

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

International Preliminary Examination Report

PCT/DE/9802765

Intl. Appl. Date: Sept. 17, 1998

Priority Date: 9/17/97

Applicant: TRW Automotive Electronics & Components ...et al

1. The report was prepared by the Agency charged with the international preliminary examination and is transmitted to the applicant in accordance with Article 36
2. This report comprises 5 pages, including this cover page

In addition, there are attachments to this report. Involved are pages with descriptions, claims and/or drawings that were changed and on which this report is based, and/or pages containing corrections made before this agency - see rule 70.16 and section 607 of Administrative Guidelines concerning the PCT.

The attachments comprise a total of 5 pages

2. This report contains information concerning the following points:

Basis of the report

Justified determination according to Article 35(2) with respect to novelty, inventive activity and commercial applicability; documents and declarations in support of this determination

Filing Date: April 15, 1999

Completion Date of Report: Jan. 5, 2000

European Patent Office

Authorized Official: P. Torlai

88000000

0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Basis of the Report

1. This notification was prepared on the basis (substitute pages filed with the agency in answer to a request pursuant to Article 14, are considered, within the scope of this notification, as having been "originally submitted", and are not contained herein, since they do not contain any changes):

Description, Pages:

1, 3, 4, 6-11	original version
2, 2a, 5	received on Oct. 15, 1999 with letter dated 10/15/99

Patent Claims, No.

1 - 4	original version
5 - 8	received on Oct. 15, 1999 with letter dated 10/15/99

Drawings, Sheets:

1/4 - 4/4	original version
-----------	------------------

V. Justified Determination according to Article 35(2) concerning novelty, inventive activity and commercial applicability; documents and explanations in support of this determination.

1. Determination

Novelty (N)	Yes: Claims 1 - 8
-------------	-------------------

Inventive Activity (ET)	Yes: Claims 1 - 8
-------------------------	-------------------

Commercial Applicability (GA)	No: Claims 1 - 8
-------------------------------	------------------

2. Documents and Explanations - see attached pages

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Re.: Item V.

Reference is made to the following documents:

D1:WO 96 22629 A (NORCROFT DYNAMICS) July 25, 1996 - cited in the application

D2:US 4 374 347 A (MUELLER) February 15, 1983

D3: EP 0 469 426 A (AXIS) February 5, 1992

Re.: Novelty:

The subjects of the independent Claims 1 and 5 differ from the method or stator disclosed in D1 by virtue of their characteristic features. They shall be regarded as new.

Re.: Inventive Activity

A) Claim 1

The object to be solved by the characteristic features of Claim 1 is specified in the description on page 3, section 2.

From the available state of the art, the simultaneous winding with two conductors is disclosed (see D2 Column 6, line n-24-39, column 9, lines 21-49).

Winding in several partial winding procedures according to the characteristics d and f of Claim 1 is disclosed, in part, by document D3 (see column 1, lines 11-26, column 5, lines 6-33).

Collective view of documents D1+D2+D3 appears, however, unlikely for the expert having no

THIS PAGE BLANK (USPTO)

knowledge of the invention. The subject of Claim 1 is thus not rendered obvious by the state of the art.

B. Claim 5

The subject of Claim 5 differs by its characteristic features from the stator according to document D1.

The object to be solved is to be regarded in providing a more rational manufacture of the stator.

The solution proposed in Claim 5 of the present application permits the allocation of the wire ends to certain connection contacts, already prior to the winding, and maintenance of the allocation during the partial winding procedure.

Thus, additional measures, such as marking of the wires, are eliminated.

The person skilled in the art receives no indication from the state of the art to provide for the characteristic features of Claim 1 with respect to a stator of the kind described in D1.

The subject of Claim 5 is thus based on inventive activity (rule 65.1, 65.2 PCT).

C. Dependent Claims

Claims 2 - 4 are dependent upon Claim 1.

Claims 6 - 9 are dependent upon Claim 5.

The subjects of these Claims are consequently not rendered obvious by the state of the art.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The commercial applicability of the invention is obvious.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

For solving this problem, it is known, for example from WO-A-96/22629 that two coils each of a four-phase direct current motor are coupled magnetically. To that end, two coils each are applied on each pole or each group of poles, said poles, for generating the desired opposite polarity of the thereby generated magnetic fields, are being charged in opposite direction with direct current.

The winding direction of the two coils can be the same. It suffices to inversely connect the ends of one of the two coils to the source of the direct current.

The thus effected magnetic coupling of the two coils is compensated for via self-induction in the respective coil during discharge of the respective phase-induced tension by means of tension induced in the coupled coil. The stored magnetic energy is discharged via the diode, which is arranged in parallel to the switch which actuates the coupled coil. This results in an improvement of the efficiency degree.

It is also known from WO-A-96/22629 that an improvement is produced of the magnetic coupling of the coils of opposite phases of such four-phase direct current motor if the coils are wound simultaneously. This results in a closer proximity of the wires of the two coupled coils and, thus, in greater coupling inductivity.

Since, however, due to the high current flows it is frequently necessary to have for each coil several in parallel arranged wires, it was necessary to allocate the wire ends to the two coils after the winding procedure, in which all parallel wires of both coils were wound simultaneously.

Do not enter

THIS PAGE BLANK (USPTO)

For said purpose, it was necessary to at least mark the ends of the wires or to subsequently undertake an allocation of the wire ends by means of passage measurements

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Inserted Page 2a

Official File Reference: PCT/DE98/02765

Applicant: TRW Automotive

Counsel's File : 17.869

Date: October 15, 1999

Such two-wire coil in stators for brushless direct current motors is known from

US-A-4 374 347, whereby, however, in each case, the two wires of the coil are wound simultaneously.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

It is possible, specifically with simultaneous winding of only two wires, to maintain, in simple fashion, the allocation of the wires during the entire winding procedures, so that no additional measures whatsoever are needed, such as marking of the wires or passage measurements.

With respect to the stator according to the invention, connection contacts are provided, preferably at the frontal side of the stator, said connection contacts having a number of attachment means corresponding to the number of required partial winding procedures.

This provides the assurance that prior to or after each partial winding procedure it is possible to connect the wire ends without problems with the appropriate connection contact, whereby

a separate attachment means is available for each wire end or for each group of n wire ends of $2n$ simultaneously wound wires, for example a clamp.

Additional specific embodiments are evident from the sub-claims.

The invention is hereinafter described in more detail, making use of an exemplary embodiment represented in the drawing. The drawing shows:

Fig. 1 a schematic representation of a four-phase direct current motor
with associated actuation circuit;

Fig. 2 a perspective representation of a stator according to the invention;

Fig. 3 a schematic representation of segments of an unwound lateral view of the stator
in Fig. 1 for explanation of the winding procedure.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5. Stator for a brushless direct current motor,
- a) which presents a stator body (9) having a predetermined number of wound stator teeth (3),
 - b) wherein the stator teeth (3) are respectively wound with two coils (W1, W3; W2, W4) which are magnetically coupled and which permit, by supply of current with variable directional orientation, the generation of opposite magnetic fields, and
 - c) wherein each of the two coils (W1, W3; W2, W4) comprises a predetermined number of conductors arranged in parallel,

characterized in that

- d) two conductors each (25, 27), - of which one conductor is allocated to the one coil and the other conductor to the other coil, or $2n$ conductors, of which n conductor is allocated to the one coil and the other n conductor is allocated to the other coil, - are conducted, over the entire coil length, in an essentially constant position relative toward each other,
- e) the stator body (9) presents, preferably at one frontal side, connection contacts (15) which respectively are connected with the ends of the conductors forming the two respectively magnetically coupled coils (W1, W3; W2, W4),
- f) the connection contacts (15) present a number of attachment means (15a) which correspond to the number of the required partial winding procedures

THIS PAGE BLANK (USPTO)

according to the method in accordance with one of Claims 1 - 4.

6. Stator according to Claim 5, **characterized in that** two each of the $2n$ conductors are conducted in close proximity.
7. Stator according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the connection contacts (15) simultaneously serve for electrical contacting and mechanical fastening of a control circuit (17) preferably presenting a stamped grid or a printed conductor plate.
8. Stator according to one of Claims 5 to 7, **characterized in that** the first and second (15_I , 15_{II}), preferably also the third and fourth connection contacts (15_{III} , 15_{IV}) present means of attachment (15a) which permit connection of conductor ends, taking place successively, specifically clamping, without the need of loosening already connected conductor ends.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

Written Notification from the International Agency charged with the preliminary Examination

addressed to: Eder & Schieschke

Dated: June 16, 1999 Response due in 3 months from preceding date

International File Reference No. PCT/DE/02765

Internatl. Filing Date: September 17, 1998 Priority Date: Sept. 17, 1997

Applicant: TRW Automotive Electronics & Components ...et al

1. This notification is the first written notice issued by the Agency charged with the international preliminary examination.
2. This notification contains information with respect to the following points:
 - I Basis for the Notification
 - V Justified determination according to rule 66.2(a)(ii) regarding novelty, inventive activity and commercial applicability; documents, explanations in support of this determination
3. Applicant is asked to present his position regarding this notification
 - When? See above specified deadline. Applicant can file for an extension from the Agency prior to the expiration of said deadline, see rule 66.2.d
 - How? By filing written comments and, if appropriate, submitting modifications according to rule 66.3. Concerning format and language of modifications, refer to rules 66.8 and 66.9.

489802190

0000 NAK 71 019039106F 000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Additional: With respect to an additional possibility of submitting modifications, see rule 66.4. Regarding Examiner's obligation to take into consideration modifications and/or counter presentations, see rule 66.4 bis.

Concerning informal discussion with the examiner, see rule 66.5

If no comments are submitted, the international preliminary examination report will be prepared on the basis of this notification.

4. The latest date on which the international preliminary examination report must be prepared according to rule 69.2 is: January 17, 2000

Issued by: European Patent Office

Examiner: P. Torlai

Official handling the matter, incl. deadline

extension: R. Garvey

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Written Notification

International File Reference No. PCT/DE98/02765

I. Basis for this Notification

1. This notification was prepared on the basis (substitute pages filed with the agency in answer to a request pursuant to Article 14, are considered, within the scope of this notification, as having been "originally submitted"):

Description, Pages:

1 - 11 original version

Patent Claims No.

1 - 10 original version

Drawings, Sheets:

1/4-4/4 original version

2. Based on the modifications, the following records were eliminated

description	pages
-------------	-------

claims	No.
--------	-----

drawings	sheet
----------	-------

3. This notification was issued without taking into consideration (some of) the changes, since same, in the opinion of the agency, for reasons stated, went beyond the disclosure contents in the originally submitted version (rule 70.2(c)):

4. Additional comments, if any:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- V. Justified determination according to rule 66.2(a)(ii) regarding novelty, inventive activity and commercial applicability; documents and explanations in support of this determination

1. Determination

Novelty (N)

Claims

Inventive Activity (IS)

Claims 5 - 9

Commercial Applicability (IA)

Claims

2. Documents and Explanations:

see attached page:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Written Notification

International File Reference No. PCT/DE98/02765

Re.: Item V.

Reference is made to the following documents:

D1: WO 96 22629 A (Norcroft Dynamics) July 25, 1996 - cited in the application

D2: US 4 374 347 (Mueller) February 15, 1983

D3: EP 0 469 426 A (AXIS) February 5, 1992

Re.: Novelty

The subjects of the independent claims 1 and 5 differ from the method or stator disclosed in D1 by their characteristic features. They thus must be regarded as new.

Re.: Inventive Activity

A) Claim 1.

The object to be solved by the characteristic features of claim 1 is provided in the description on page 3, section 2.

From the available state of the art, the simultaneous winding with two conductors is being disclosed (compare D2, column 6, line n 24-39, column 9, lines 21-49).

The winding in several partial winding procedures according to the characteristics d and f of Claim 1 is partially disclosed by document D3 (compare column 1, lines 11-26, column 5, lines 6-33)

Collective view of documents D1+D2+D3 appears unlikely, however, for the expert without knowledge of the invention. The subject of Claim 1 is thus not rendered obvious by the state of the art, in the opinion of the examiner.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

B) Claim 5

The subject of Claim 5 differs by its characteristic features from the stator according to Document D1.

The object to be solved is considered in that the magnetic coupling of the coils is to be improved.

The proposed solution in Claim 5 of the present application cannot be considered as being inventive (Article 33(3) PCT):

It is known from document D2 (compare column 6, line n 24-39, column 9, lines 21-49) that the characteristic properties of Claim 5 are utilized for the same purpose.

A person skilled in the art would thus consider it a customary mode of procedure to include the characteristics from D2 in the in D1 described stator in order to solve the assigned object.

The subject of Claim 1 thus is not based on inventive activity (rule 65.1, 65.2 PCT).

Dependent Claims.

Claims 2-4 are dependent upon Claim 1. The subjects of these Claims are consequently not rendered obvious by the state of the art. The characteristics of Claims 6-9 (dependent upon Claim 5) relate to expert measures, which are known, in part, from the available state of the art.

The characteristics of Claim 10, in the opinion of the examiner, may lead, in combination with the characteristics of Claim 5, to a new product claim, which might satisfy the PCT requirements concerning inventive activity.

It is left up to the applicant to submit a new independent claim that takes into account the preceding remarks.

The description would have to be adapted to the Claims to be submitted. When re-working the application, specifically the introductory portion, including representation of object or the benefits

THIS PAGE BLANK (USPTO)

of the invention, attention should be paid that no factual information is added which goes beyond the contents of the application as filed originally.

Applicant is requested to submit the changes on substitute pages, as prescribed in rule 66.8a) PCT. Specifically, clean copies of the modifications should be submitted in triplicate.

In order to avoid unnecessary comparison reading, we would appreciate it if you would send us together with the corrected substitute pages, also the original pages containing handwritten corrections and/or comments.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zur Lösung dieses Problems ist es bekannt, beispielsweise aus der WO-A-96/22629, jeweils zwei Wicklungen eines 4-Phasen-Gleichstrommotors magnetisch zu koppeln. Hierzu werden auf jeden Pol bzw. jede Gruppe von Polen jeweils zwei Wicklungen aufgebracht, die zur Erzeugung der gewünschten entgegengesetzten Polung der durch sie erzeugten Magnetfelder in entgegengesetztem Sinn mit Gleichstrom beaufschlagt werden. Der Wicklungssinn der beiden Wicklungen kann dabei der selbe sein. Es genügt, die Enden einer der beiden Wicklungen umgekehrt mit der Gleichstromquelle zu verbinden.

Durch die so bewirkte magnetische Kopplung der beiden Spulen wird die durch die Selbstinduktion in der betreffenden Wicklung beim Abschalten der jeweiligen Phase induzierte Spannung durch eine in der gekoppelten Wicklung induzierte Spannung kompensiert. Durch die Diode, die dem die gekoppelte Wicklung ansteuernden Schalter parallel geschaltet ist, wird die gespeicherte magnetische Energie abgeführt. Hierdurch ergibt sich eine Verbesserung des Wirkungsgrades.

Aus der WO-A-96/22629 ist ebenfalls bekannt, dass sich eine Verbesserung der magnetischen Kopplung der Wicklungen der entgegengesetzten Phasen eines derartigen 4-Phasen-Gleichstrommotors ergibt, wenn die Wicklungen gleichzeitig gewickelt werden. Hierdurch ergibt sich eine engere Nachbarschaft der Drähte der beiden gekoppelten Wicklungen und damit eine größere Koppelinduktivität.

Da jedoch infolge der hohen Ströme für jede Wicklung mehrere parallel geschaltete Drähte erforderlich sind, war es notwendig, nach dem Wickelvorgang, bei dem alle parallelen Drähte beider Wicklungen auf einmal gewickelt wurden, die Drahtenden den beiden Wicklungen zuzuordnen. Hierzu war es erforderlich, zumindest die Drahtenden zu markieren oder im Nachhinein eine Zuordnung der Drahtenden mittels Durchgangsmessungen vorzunehmen. Insgesamt war eine

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Automatisierung des Wickelvorgangs und des Zuordnens der Drahtenden zu den Wicklungen bzw. des Kontaktierens der Wicklungen nicht möglich.

5 Der Erfindung liegt daher ausgehend von diesem Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen bürstenlosen Gleichstrommotor und einen entsprechenden Stator zu schaffen, wobei durch eine Vereinfachung des Herstellungsverfahrens eine Automatisierung des Wickelvorgangs und des Zuordnens der Drahtenden zu den Wicklungen möglich ist.

10 Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 bzw. 5.

15 Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass durch die Aufteilung des Wickelvorgangs für jeweils zwei gekoppelte Wicklungen (der entgegengesetzten Phasen) in Teilwickelvorgänge eine wesentliche Vereinfachung des Herstellungsverfahrens und damit eine einfache Automatisierbarkeit erreicht wird. Dabei werden in jedem Teilwickelvorgang $2n$, vorzugsweise jedoch nur zwei Drähte gewickelt, wobei die eine Hälfte der Drähte bzw. einer der beiden Drähte der einen Wicklung und die andere Hälfte der Drähte bzw. der andere der beiden
20 Drähte der anderen Wicklung zugeordnet wird.

Gegenüber den nach dem bekannten Verfahren hergestellten Statoren ergibt sich zusätzlich der Vorteil, dass die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Statoren in der Regel eine noch verbesserte magnetische Kopplung der
25 Wicklungen der jeweils entgegengesetzten Phasen aufweisen. Dies lässt sich dadurch erklären, dass bei einem gleichzeitigen Wickeln aller Drähte der beiden Wicklungen und einem Zuordnen der Drahtenden nach dem Wickelvorgang die Zuordnung und die Lage der einzelnen Drähte innerhalb einer Windung mehr oder weniger zufällig war. Durch das Aufteilen in Teilwickelvorgänge wird zu-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

mindest im Mittel eine engere Nachbarschaft der einzelnen Drähte der Wicklungen bzw. eine gleichmäßigere Verteilung (gesehen über den Wicklungsquerschnitt) erreicht. Insbesondere bei einem Wickeln von jeweils nur zwei Drähten (ein Draht pro Wicklung) ist erreichbar, dass diese beiden Drähte über die gesamte Wicklungslänge eng nebeneinander liegen.

Damit ergibt sich zudem eine verbesserte Reproduzierbarkeit der elektrischen Eigenschaften des Stators.

10 Nach der bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens nach der Erfindung werden zur Zuordnung der Leiter zu den beiden Wicklungen vor jedem Teilwickelvorgang das eine Ende des einen der zwei Leiter oder die einen Enden von n der $2n$ Leiter einem ersten Anschlusskontakt und das eine Ende des anderen der zwei
15 Leiter oder die einen Enden der anderen n der $2n$ Leiter einem zweiten Anschlusskontakt zugeordnet. Nach jedem Teilwickelvorgang werden das andere Ende des einen der zwei Leiter oder die anderen Enden der n der $2n$ Leiter einem dritten Anschlusskontakt und das andere Ende des anderen der zwei Leiter oder
20 die anderen Enden der anderen n der $2n$ Leiter einem vierten Anschlusskontakt zugeordnet. Der erste und dritte Anschlusskontakt dienen somit zur Kontaktierung der einen Wicklung und der zweite und vierte Anschlusskontakt zur Kontaktierung der anderen Wicklung.

Vorzugsweise erfolgt das Zuordnen vor einem Teilwickelvorgang dadurch, dass die (Anfangs-) Enden der Drähte mit den betreffenden Anschlusskontakten verbunden werden, beispielsweise durch Löten, Schweißen oder Klemmen. Durch
25 dieses Fixieren ist bei einem Wickeln mit einer automatischen Wickelvorrichtung kein zusätzliches Halten dieser Enden erforderlich. Nach dem Teilwickelvorgang können die (hinteren) Enden der Drähte ebenfalls mit den entsprechenden Anschlusskontakten verbunden werden.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Insbesondere bei einem gleichzeitigen Wickeln von nur zwei Drähten kann auf einfache Weise die Zuordnung der Drähte während des gesamten Wickelvorgangs aufrecht erhalten werden, so dass für das Zuordnen keinerlei zusätzliche Maßnahmen, wie ein Markieren der Drähte oder Durchgangsmessungen, erforderlich sind.

Bei der bevorzugten Ausführungsform des Stators nach der Erfindung sind, vorzugsweise an einer Stirnseite des Stators, Anschlusskontakte vorgesehen, die eine Anzahl von Befestigungsmittel aufweisen, die der Anzahl der erforderlichen Teilwickelvorgänge entsprechen. Damit ist sichergestellt, dass vor bzw. nach jedem Teilwickelvorgang die Drahtenden ohne Probleme mit den betreffenden Anschlusskontakten verbunden werden können, wobei für jedes Drahtende bzw. für jede Gruppe von n Drahtenden von $2n$ gleichzeitig gewickelten Drähten ein eigenes Befestigungsmittel, beispielsweise eine Klemme, zur Verfügung steht.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines 4-Phasen-Gleichstrommotors mit zugehöriger Ansteuerschaltung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Stators nach der Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung von Ausschnitten einer abgewickelten Seitenansicht des Stators in Fig. 1 zur Erläuterung des Wickelverfahrens.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

rens nach der Erfindung und

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Stators in Fig. 1 mit montierter Steuerschaltung.

5

10

Fig 1 zeigt eine schematische Darstellung eines 4-Phasen-Gleichstrommotors mit einem Stator 1, auf dem Statorwicklungen W1, W2, W3 und W4 vorgesehen sind. Die Wicklungen W1 bis W4 sind auf Zähnen oder Polen 3 des Stators 1 gewickelt. Die angedeutete magnetische Kopplung der entgegengesetzten Phasen I und III bzw. der entsprechenden Wicklungen W1 und W3 sowie der Phasen II und IV bzw. der entsprechenden Wicklungen W2 und W4 wird dadurch erreicht, dass die Wicklungen W1 und W3 bzw. die Wicklungen W2 und W4 auf die selben Statorzähne gewickelt sind.

15

Die Wicklung bzw. Kontaktierung der Wicklungen W1 und W3 bzw. W2 und W4 erfolgt derart, dass in den Zähnen oder Polen eines nicht dargestellten Rotors zugewandten Bereichen vor den Statorpolen 3 jeweils entgegengesetzte Magnetfelder erzeugt werden. Dies ist in Fig. 1 durch die Punkte an den Wicklungen W1 bis W4 angedeutet.

20

25

Jede Wicklung ist mit einem Ende bzw. einem Anschluss mit einer Gleichstromquelle 5 verbunden. Das jeweils andere Ende bzw. der jeweils andere Anschluss jeder Wicklung ist mit einem steuerbaren elektronischen Schalter S1, S2, S3, S4 verbunden, der beispielsweise als Leistungshalbleiter (z.B. Leistungs-FET) ausgebildet sein kann. Jeder der Schalter S1 bis S4 ist mit seinem Steuereingang mit einer Motorsteuereinheit 7 verbunden, welche in an sich bekannter Weise die Wicklungen W1 bis W4 für gewünschte Zeitabschnitte mit der Gleichstromquelle durch eine entsprechende Ansteuerung der Schalter S1 bis S4 verbindet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Parallel zu jedem steuerbaren Schalter S1 bis S4 ist eine Diode D1 bis D4 geschaltet, wobei die Durchlassrichtung der Dioden so gewählt ist, dass bei einem Schließen des betreffenden Schalters die zugehörige Diode sperrt.

5 Wie bereits erläutert, wird durch die Kopplung der jeweils entgegengesetzten Phasen I und III bzw. II und IV und die Dioden D3 und D1 bzw. D4 und D2 ein Abführen der gespeicherten magnetischen Energie beim Abschalten der betreffenden Phase erreicht, wodurch eine Verbesserung des Wirkungsgrades des Motors gewährleistet ist.

10 Fig. 2 zeigt den konstruktiven Aufbau eines entsprechenden Stators 1 in perspektivischer Ansicht. Der gezeigte Stator weist zwölf Statorpole 3 auf. Der Statorkörper 9 umfasst in üblicher Weise paketierte Statorbleche, welche sich senkrecht zur Längsachse des Stators erstrecken. Das Paket der Statorbleche kann zunächst
15 in üblicher Weise durch Stanzpaketieren hergestellt werden, wobei jeweils zwei oder mehrere Bleche durch Ausüben eines punktförmigen Drucks verbunden werden.

Anschließend wird das Paket von Statorblechen mit einem Kunststoffkörper umspritzt, wobei auch im Innenbereich der Statorzähne eine Kunststoffauflage erzeugt wird. Hierdurch ist es nicht mehr nötig, wie bisher eine Pulverbeschichtung dieser Bereiche der Statorzähne vorzunehmen, um eine Beschädigung der Isolations-
20 schicht der Wicklungsdrähte, insbesondere während des Wickelvorgangs, zu vermeiden.

25 Gleichzeitig werden an die Stirnseiten der Statorzähne 3 Wickelhilfen 11 angespritzt, welche während des Wickelns der Wicklungen W1 bis W4 eine Führung der Drähte bewirken und gleichzeitig die über die Stirnseiten der Statorzähne 3 hinausragenden Teile der Wicklungen in ihrer Lage fixieren.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

An seiner Oberseite weist der Statorkörper 9 einen angespritzten Ring 13 mit einer Schulter 13a auf. In diese stirnseitige Schulter 13 a sind Anschlusskontakte 15 eingepresst. Hierzu wird der Ring 13 mit entsprechenden Ausnehmungen für die Anschlusskontakte gespritzt, in welche dann die beispielsweise durch Stanzen und Biegen aus Blech hergestellten Anschlusskontakte 15 mit ihren Füßen eingepresst werden.

Die sich oberhalb der Schulter 13a des Rings 13 nach oben erstreckende Wandung 17 des Rings 13 dient zur Fixierung und Halterung einer Steuerschaltung 17, wie aus Fig. 4 erkennbar. Die Steuerschaltung 17 kann hierzu ein kunststoffspritztes Stanzgitter 19 mit einer entsprechenden Ausnehmung 21 aufweisen, in welche die Wandung 17 des Rings 13 eingreift. Die Unterseite des Stanzgitters 19 kann dabei auf der Schulter 13a des Rings 13 aufliegen.

Die Anschlusskontakte 15 greifen in Kontaktierungsdurchbrüche 23 in den Leiterzügen 19a des Stanzgitters 19 ein und können durch Verlöten oder dergl. mit diesen verbunden werden.

Durch das Umspritzen des Pakets von Statorblechen in einem einzigen Arbeitsschritt mit Kunststoff, wobei die Innenbereiche der Statorzähne 3 umspritzt werden und gleichzeitig der Ring 13 und die Wickelhilfen 11 angespritzt werden, ergibt sich eine äußerst kostengünstige Herstellung des Stators 1.

Im Folgenden wird anhand von Fig. 3 das Verfahren zum Bewickeln des Stators 1 erläutert:

Zunächst sei bemerkt, dass sich im dargestellten Ausführungsbeispiel jede der Wicklungen W1 bis W4 über insgesamt sechs Statorzähne 3 erstreckt, welche in

THIS PAGE BLANK (USPTO)

an sich bekannter Weise in zwei einander radial gegenüberliegende Gruppen von jeweils drei benachbarten Statorzähnen aufgeteilt sind. Wie bereits erläutert, tragen diese sechs Statorzähne jeweils zwei gekoppelte Wicklungen, also die Wicklungen W1 und W3 oder W2 und W4. Zwei dieser Gruppen sind in Fig. 3 dargestellt, wobei im Folgenden der Einfachheit halber diese Wicklungen als W1 und W3 bezeichnet werden. Die verbleibenden sechs Statorzähne 3 für die Wicklungen W2 und W4 sind analog gewickelt. Diesbezüglich ist das im Folgenden beschriebene Verfahren entsprechend anzuwenden.

Jede der Wicklungen W1 und W3 besteht wegen der erforderlichen hohen Stromstärken aus mehreren parallel geschalteten Teilwicklungen einzelner Drähte. Erfindungsgemäß werden jeweils 2 oder $2n$ Drähte (d.h. eine gerade Anzahl von Drähten), im dargestellten Ausführungsbeispiel die beiden Drähte 25, 27, gleichzeitig auf die betreffenden Statorzähne 3 gewickelt.

Hierzu werden zunächst die Anfangsenden der 2 Drähte 25, 27 jeweils mit einem ersten 15_I und einem zweiten 15_{II} der Anschlusskontakte 15 verbunden. Hierzu weisen die Anschlusskontakte V-förmige Klemmnuten 15a auf, in welche die Drahtenden (abisoliert) eingelegt und durch Zusammenbiegen der Wandungen der Klemmnuten 15a fixiert und kontaktiert werden.

Nach dem Fixieren der Drahtenden wird der erste Statorzahn 3 der ersten Dreiergruppe bewickelt. Dies geschieht bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel entgegen dem Uhrzeigersinn. Nach dem Aufbringen der gewünschten Anzahl von Windungen wird auf den benachbarten Statorzahn übergegangen und dieser im entgegengesetzten Sinn mit der gewünschten Anzahl von Windungen bewickelt (der mittlere Statorzahn 3 der linken Gruppe in Fig. 3). Schließlich wird auf den letzten Statorzahn der ersten Dreiergruppe übergegangen und dieser mit der gewünschten Anzahl von Windungen versehen. Dies erfolgt wieder im

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Wicklungssinn des ersten Statorzahns.

5 Anschließend wird auf den ersten Statorzahn der diametral gegenüberliegenden Dreiergruppe übergegangen (in Fig. 3 der rechte Statorzahn der rechten Dreiergruppe) und dieser bewickelt. Das Bewickeln dieser zweiten Dreiergruppe von Statorzähnen erfolgt analog.

10 Nach dem Bewickeln des letzten Statorzahns der zweiten Dreiergruppe (der linke Statorzahn der rechten Dreiergruppe in Fig. 3) wird das Ende des Drahts 25 mit dem dritten Anschlusskontakt 15_{III} und das Ende des Drahts 27 mit dem vierten Anschlusskontakt 15_{IV} verbunden. Die Zuordnung der Drahtenden zu den Anschlusskontakten 15 ist bei diesem ersten Teilwickelvorgang zunächst unerheblich. Selbstverständlich muss jedoch festgehalten werden, welche der Anschlusskontakte 15 mit diesen Wicklungen W1 und W3 korrespondieren. Mit anderen
15 Worten es muss für die spätere Ansteuerung der Wicklungen bekannt sein, welche der beiden Wicklungen mit welchen beiden Anschlusskontakten korrespondieren. Die Wicklungen W1 und W3 untereinander sind gleichwertig, da sie den selben Wicklungssinn aufweisen.

20 Nach Beendigung dieses ersten Teilwickelvorgangs erfolgt in gleicher Weise ein zweiter Teilwickelvorgang. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Drahtenden mit weiteren Befestigungsmitteln bzw. Klemmnuten 15a der ersten bis vierten Anschlusskontakte verbunden werden. Dies ermöglicht eine einfache Befestigung der Drahtenden, ohne dass die Ende der zuvor gewickelten Drähte
25 gelöst werden müssten.

Bei diesem zweiten und ggf. folgenden Teilwickelvorgängen muss jedoch darauf geachtet werden, dass die beim ersten Teilwickelvorgang gewählte Zuordnung der Anschlusskontakte 15_I und 15_{III} zu einer Wicklung, beispielsweise der Wick-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

lung W1, bzw. der Anschlusskontakte 15_{II} und 15_{IV} zur anderen Wicklung, beispielsweise der Wicklung W3 eingehalten wird.

5 Üblicherweise wird man jedoch ohnehin von vornherein festlegen, dass ganz bestimmte Anschlusskontakte mit ganz bestimmten Wicklungen ggf. Wicklungsenden korrespondieren.

10 Durch das Zuordnen der Drahtenden zu bestimmten Anschlusskontakten bereits vor dem Wickeln und das Aufrechterhalten der Zuordnung während des Teilwickelvorgangs ist es auf einfache Weise möglich, ohne zusätzliche Maßnahmen, wie das Markieren der Drähte oder das Durchführen von Durchgangsmessungen, nach dem Teilwickelvorgang die Drahtenden korrekt mit den richtigen Anschlusskontakten zu verbinden. Dies gilt insbesondere bei einer geringen Anzahl von gleichzeitig gewickelten Drähten (vorzugsweise zwei Drähte).

15 Insgesamt werden so viele Teilwickelvorgänge durchgeführt bis die erforderliche Anzahl von parallelen Drähten pro Wicklung W1, W3 aufgebracht ist. Die Anzahl der Befestigungsmittel bzw. Klemmnuten 15a an den Anschlusskontakten entspricht dabei vorzugsweise der Anzahl der erforderlichen Teilwickelvorgänge.

20 Die beiden anderen gekoppelten Wicklungen W2 und W4 werden in analoger Weise hergestellt, wobei darauf zu achten ist, dass der Wicklungssinn auch in Bezug auf die bereits erstellten Wicklungen W1 und W3 korrekt zu wählen ist.

25 Das dargestellte Verfahren lässt sich selbstverständlich nicht nur für 4-Phasen-Gleichstrommotoren anwenden, sondern auch für Motoren mit einer beliebigen (geraden) Anzahl von Phasen, wobei jeweils die Wicklungen zweier Phasen magnetisch gekoppelt sind.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen bürstenlosen Gleichstrommotor,

10

a) welcher einen Statorkörper (9) mit einer vorbestimmten Anzahl von zu bewickelnden Statorzähnen (3) aufweist,

15

b) wobei die Statorzähne (3) jeweils mit zwei Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bewickelt werden, die magnetisch gekoppelt sind und durch die Bestromung mit unterschiedlichem Richtungssinn die Erzeugung von entgegengesetzten Magnetfeldern ermöglichen, und

20

c) wobei jede der beiden Wicklungen (W1, W3; W2, W4) aus einer vorbestimmten Anzahl parallel geschalteter Leiter besteht,

dadurch gekennzeichnet,

25

d) dass die Statorzähne (3) in mehreren Teilwickelvorgängen jeweils gleichzeitig mit zwei Leitern (25, 27) oder einer geraden Anzahl von $2n$ Leitern bewickelt werden,

e) dass einer der beiden Leiter (25, 27) oder n Leiter der $2n$ Leiter der einen Wicklung und der andere der beiden Leiter (25, 27) oder die anderen n Leiter der $2n$ Leiter der anderen Wicklung zugeordnet werden

THIS PAGE BLANK (USPTO)

und

- f) dass eine vorbestimmte Anzahl von Teilwickelvorgängen durchgeführt wird, bis die vorbestimmte Anzahl von Leitern pro Wicklung (W1, W3; W2, W4) erreicht ist.

5

10

15

20

25

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Zuordnung der Leiter (25, 27) zu den beiden Wicklungen (W1, W3) vor jedem Teilwickelvorgang das eine Ende des einen (25) der zwei Leiter (25, 27) oder die einen Enden von n der 2n Leiter einem ersten Anschlusskontakt (15_I) und das eine Ende des anderen (27) der zwei Leiter (25, 27) oder die einen Enden der anderen n der 2n Leiter einem zweiten Anschlusskontakt (15_{II}) zugeordnet werden und dass nach jedem Teilwickelvorgang das andere Ende des einen (25) der zwei Leiter (25, 27) oder die anderen Enden der n der 2n Leiter einem dritten Anschlusskontakt (15_{III}) und das andere Ende des anderen (27) der zwei Leiter (25, 27) oder die anderen Enden der anderen n der 2n Leiter einem vierten Anschlusskontakt (15_{IV}) zugeordnet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Ende des einen (25) der zwei Leiter (25, 27) oder die einen Enden der n der 2n Leiter vor dem Teilwickelvorgang mit dem ersten Anschlusskontakt (15_I) und das eine Ende des anderen (27) der zwei Leiter (25, 27) oder die einen Enden der anderen n der 2n Leiter mit dem zweiten Anschlusskontakt (15_{II}) verbunden werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die gleichzeitig gewickelten Leiter (25, 27) während des Wickelvorgangs eng benachbart und vorzugsweise in über den Wickelvorgang aufrechterhaltener Lage geführt werden.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5. **Stator für einen bürstenlosen Gleichstrommotor,**

a) **welcher einen Statorkörper (9) mit einer vorbestimmten Anzahl von bewickelten Statorzähnen (3) aufweist,**

5

b) **wobei die Statorzähne (3) jeweils mit zwei Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bewickelt sind, die magnetische gekoppelt sind und durch die Bestromung mit unterschiedlichem Richtungssinn die Erzeugung von entgegengesetzten Magnetfeldern ermöglichen, und**

10

c) **wobei jede der beiden Wicklungen (W1, W3 bzw. W2, W4) aus einer vorbestimmten Anzahl parallel geschalteter Leitern besteht,**

dadurch gekennzeichnet,

15

d) **dass jeweils zwei Leiter (25, 27), von denen ein Leiter der einen Wicklung und der andere Leiter der anderen Wicklung zugeordnet ist, oder $2n$ Leiter, von denen n Leiter der einen Wicklung und die anderen n Leiter der anderen Wicklung zugeordnet sind, über in die gesamte Wicklungslänge in einer im Wesentlichen zueinander konstanten Lage geführt sind.**

20

6. **Stator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils zwei oder $2n$ Leiter eng benachbart geführt sind.**

25

7. **Stator nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Statorkörper (9) vorzugsweise an einer Stirnseite Anschlusskontakte (15) aufweist, welche jeweils mit den Enden der die jeweils zwei magnetisch gekoppelten Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bildenden Leiter verbunden**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

sind.

- 5 8. Stator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusskontakte (15) gleichzeitig zur elektrischen Kontaktierung und mechanischen Halterung einer vorzugsweise ein Stanzgitter (19) oder eine gedruckte Leiterplatte aufweisenden Steuerschaltung (17) dienen.
- 10 9. Stator nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten (15_I, 15_{II}), vorzugsweise auch die dritten und vierten Anschlusskontakte (15_{III}, 15_{IV}) Befestigungsmittel (15a) aufweisen, welche ein nacheinander erfolgendes Verbinden, insbesondere Klemmen, von Leiterenden ermöglichen, ohne dass ein Lösen bereits verbundener Leiterenden erforderlich ist.
- 15 10. Stator nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusskontakte (15) eine Anzahl von Befestigungsmittel (15a) aufweisen, welche der Anzahl der erforderlichen Teilwickelvorgänge nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 entsprechen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zusammenfassung

5

10

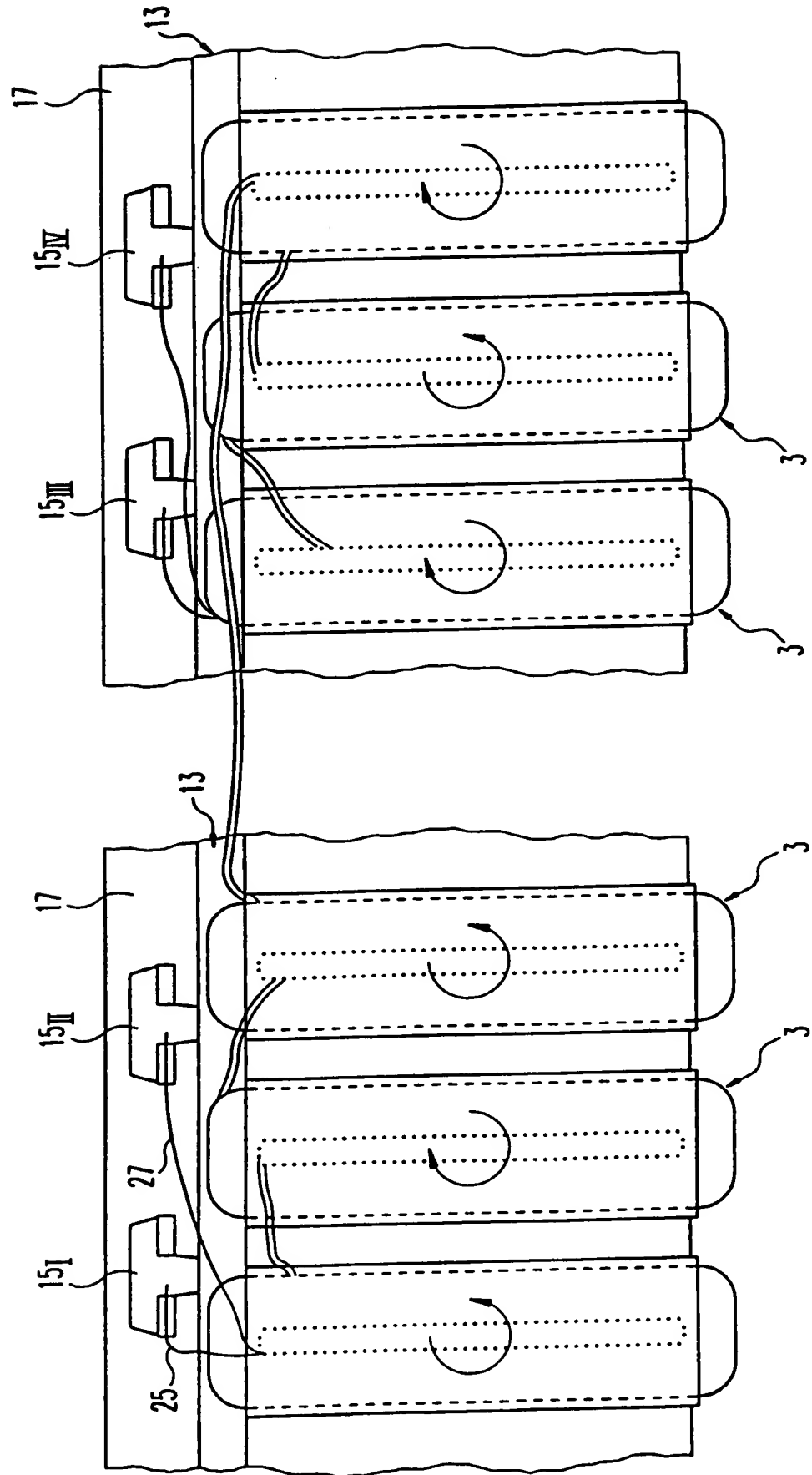
15

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen bürstenlosen Gleichstrommotor, welcher einen Statorkörper (9) mit einer vorbestimmten Anzahl von zu bewickelnden Statorzähnen (3) aufweist, wobei die Statorzähne (3) jeweils mit zwei Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bewickelt werden, die magnetisch gekoppelt sind und durch die Bestromung mit unterschiedlichem Richtungssinn die Erzeugung von entgegengesetzten Magnetfeldern ermöglichen, und wobei jede der beiden Wicklungen (W1, W3; W2, W4) aus einer vorbestimmten Anzahl parallel geschalteter Leiter besteht. Erfindungsgemäß werden die Statorzähne (3) in mehreren Teilwickelvorgängen jeweils gleichzeitig mit zwei Leitern (25, 27) oder einer geraden Anzahl von $2n$ Leitern bewickelt, wobei einer der beiden Leiter (25, 27) oder n Leiter der $2n$ Leiter der einen Wicklung und der andere der beiden Leiter (25, 27) oder die anderen n Leiter der $2n$ Leiter der anderen Wicklung zugeordnet werden und wobei eine vorbestimmte Anzahl von Teilwickelvorgängen durchgeführt wird, bis die vorbestimmte Anzahl von Leitern pro Wicklung (W1, W3; W2, W4) erreicht ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen entsprechenden Stator.

Hauptzeichnung ist Figur 3.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



480802120

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) 17.869 TE/cj

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Stator und Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen büstenlosen Gleichstrommotor

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

TRW Automotive Electronics & Components GmbH & Co. KG
Industriestr. 2-8
78315 Radolfzell

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

MÜLLER, Jürgen
Alemannenstr. 7
78315 Radolfzell

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten



Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☒ Anwalt

☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Eder & Schieschke
Elisabethstr. 34/II
80796 München

Telefonnr.:

089-278 148 0

Telefaxnr.:

089-278 148 50

Fernschreibnr.:



Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

PETER, Cornelius

Traubenweg 3

77815 Brühl

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

WILKENDORF, Hardy

Hinterm Forsthaus 6

88696 Owingen

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

Regionales Patent

- ☐ AP ARIPO-Patent: GH Ghana, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidtschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LV Lettland | |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau | |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar | |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidtschan | <input type="checkbox"/> MN Mongolei | |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MW Malawi | |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexiko | |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> NO Norwegen | |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland | |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> PL Polen | |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> PT Portugal | |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> RO Rumänien | |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation | |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> SD Sudan | |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> SE Schweden | |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input type="checkbox"/> SG Singapur | |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> SI Slowenien | |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SK Slowakei | |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone | |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan | |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan | |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> TR Türkei | |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago | |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> UA Ukraine | |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input type="checkbox"/> UG Uganda | |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika | |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan | |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input type="checkbox"/> VN Vietnam | |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien | |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea | Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind: | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> LS Lesotho | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> LT Litauen | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> LU Luxemburg | <input type="checkbox"/> | |

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von

Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH

Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben. ☐

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:

Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) Deutschland	17.09.1997	197 40 937.7	DPA
(2)			
(3)			

Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):

☒ Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll; Zweibuchstaben-Code genügt):

ISA /

Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.

Staat (oder regionales Amt):

Datum (Tag/Monat/Jahr):

Aktenzeichen:

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE

Diese internationale Anmeldung umfasst:

- 1. Antrag : 4 Blätter
- 2. Beschreibung : 11 Blätter
- 3. Ansprüche : 4 Blätter
- 4. Zusammenfassung : 1 Blätter
- 5. Zeichnungen : 4 Blätter
- Insgesamt : 24 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- 1. ☐ Unterzeichnete gesonderte Vollmacht
- 2. ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht
- 3. ☐ Begründung für das Fehlen der Unterschrift
- 4. ☐ Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen):
- 5. ☐ Blatt für die Gebührenberechnung
- 6. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen
- 7. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
- 8. ☐ Sonstige (einzeln auführen):

Abbildung Nr. 3 der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

München, den 16.09.1998

Dr. T. Eder

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG Anhang zum Antrag

Von Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Eingangsstempel des Anmeldeamts

Aktenzeichen des Anmelders
oder Anwalts 17.869 TE/cj

Anmelder
TRW Automotive Electronics & Components GmbH & Co. KG

BERECHNUNG DER VORGESCHRIEBENEN GEBÜHREN

1. ÜBERMITTLUNGSGEBÜHR 150,00 T

2. RECHERCHENGEBÜHR 2.200,00 S

Die internationale Recherche ist durchzuführen von EPA
(Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig,
ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll.)

3. INTERNATIONALE GEBÜHR

Grundgebühr

Die internationale Anmeldung enthält 20 Blätter.

umfaßt die ersten 30 Blätter 800,00 b₁

x = b₂

Anzahl der Blätter Zusatzblattgebühr
über 30

Addieren Sie die in Feld b₁ und b₂ eingetragenen
Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld B ein 800,00 B

Bestimmungsgebühren

Die internationale Anmeldung enthält 6 Bestimmungen.

6 x 184,00 = 1.104,00 D

Anzahl der zu zahlenden Bestimmungsgebühren

(maximal 11)

Addieren Sie die in Feld B und D eingetragenen
Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld I ein
(Anmelder aus einigen Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der internationalen Gebühr um
75%. Hat der Anmelder (oder haben alle Anmelder) einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld I
einzutragende Gesamtbetrag 25% der Summe der in Feld B und D eingetragenen Beträge.)

1.904,00 I

4. GEBÜHR FÜR PRIORITÄTSBELEG

56,00 P

GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN

Addieren Sie die in Feldern T, S, I und P eingetragenen Beträge,
und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein

4.310,00
INSGESAMT

☐ Die Bestimmungsgebühren werden jetzt noch nicht gezahlt.

ZAHLUNGSWEISE

☐ Abbuchungsauftrag (siehe unten) ☐ Bankwechsel ☐ Kupons
☐ Scheck ☐ Barzahlung ☐ Sonstige (einzeln angeben):
☐ Postanweisung ☐ Gebührenmarken

ABBUCHUNGSauftrag (diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Anmeldeämtern)

Das Anmeldeamt/ ☐ wird beauftragt, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren von meinem laufenden Konto abzubuchen.
☐ wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben.
☐ wird beauftragt, die Gebühr für die Ausstellung des Prioritätsbelegs und seine Übermittlung an das Internationale Büro der WIPO von meinem laufenden Konto abzubuchen.

Kontonummer

Datum (Tag/Monat/Jahr)

Unterschrift

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 17.869 TE/cj	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 98/02765	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1997
Anmelder TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTSet al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitslichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:

Abb. Nr. 3
 - ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
 - ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 H02K15/095 H02K3/52 H02K29/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 374 347 A (MÜLLER) 15. Februar 1983 siehe Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 39 siehe Spalte 8, Zeile 56 - Spalte 9, Zeile 49 siehe Spalte 13, Zeile 51 - Zeile 58; Abbildungen	1,5
Y	EP 0 469 426 A (AXIS) 5. Februar 1992 siehe Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 24 siehe Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 33 siehe Spalte 10, Zeile 54 - Spalte 11, Zeile 16; Abbildungen 1,2,11,13	1,5
A	EP 0 739 080 A (MARTIN MARIETTA CORPORATION) 23. Oktober 1996 siehe Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 3, Zeile 32; Abbildungen	1,5
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Januar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/02/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kempen, P

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 22629 A (NORCROFT DYNAMICS) 25. Juli 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 14, Zeile 23 - Seite 16, Zeile 31; Abbildungen 11-13 -----	1,5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02765

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4374347 A	15-02-1983	DE 3010435 A	24-09-1981
		FR 2478896 A	25-09-1981
		GB 2075288 A,B	11-11-1981
		HK 31688 A	06-05-1988
EP 469426 A	05-02-1992	US 5065503 A	19-11-1991
		DE 69122456 D	07-11-1996
		DE 69122456 T	03-04-1997
		ES 2094776 T	01-02-1997
		JP 6343240 A	13-12-1994
		US 5392506 A	28-02-1995
		US 5245748 A	21-09-1993
EP 739080 A	23-10-1996	US 5668450 A	16-09-1997
		AU 5052896 A	31-10-1996
		JP 8289583 A	01-11-1996
WO 9622629 A	25-07-1996	GB 2297433 A	31-07-1996
		AU 4425896 A	07-08-1996
		EP 0804829 A	05-11-1997
		EP 0848482 A	17-06-1998
		GB 2322481 A	26-08-1998
		JP 10512738 T	02-12-1998

5 PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No

PCT/DE 98/02765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H02K15/095 H02K3/52 H02K29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 374 347 A (MÜLLER) 15 February 1983 see column 5, line 50 - column 6, line 39 see column 8, line 56 - column 9, line 49 see column 13, line 51 - line 58; figures ---	1,5
Y	EP 0 469 426 A (AXIS) 5 February 1992 see column 1, line 11 - line 24 see column 5, line 7 - line 33 see column 10, line 54 - column 11, line 16; figures 1,2,11,13 ---	1,5
A	EP 0 739 080 A (MARTIN MARIETTA CORPORATION) 23 October 1996 see column 2, line 13 - column 3, line 32; figures --- -/--	1,5

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 January 1999

Date of mailing of the international search report

08/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kempen, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int l tional Application No

PCT/DE 98/02765

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>W0 96 22629 A (NORCROFT DYNAMICS) 25 July 1996 cited in the application see page 14, line 23 - page 16, line 31; figures 11-13</p> <p>-----</p>	1,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02765

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4374347	A	15-02-1983	DE 3010435 A	24-09-1981
			FR 2478896 A	25-09-1981
			GB 2075288 A,B	11-11-1981
			HK 31688 A	06-05-1988
EP 469426	A	05-02-1992	US 5065503 A	19-11-1991
			DE 69122456 D	07-11-1996
			DE 69122456 T	03-04-1997
			ES 2094776 T	01-02-1997
			JP 6343240 A	13-12-1994
			US 5392506 A	28-02-1995
			US 5245748 A	21-09-1993
EP 739080	A	23-10-1996	US 5668450 A	16-09-1997
			AU 5052896 A	31-10-1996
			JP 8289583 A	01-11-1996
WO 9622629	A	25-07-1996	GB 2297433 A	31-07-1996
			AU 4425896 A	07-08-1996
			EP 0804829 A	05-11-1997
			EP 0848482 A	17-06-1998
			GB 2322481 A	26-08-1998
			JP 10512738 T	02-12-1998

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

An

EDER & SCHIESCHKE
Elisabethstrasse 34
D - 80796 München
GERMANY

Eder u. Schieschke

Eing. 10. FEB. 1999

Frist bis 08.04.

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

08/02/1999

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

17.869 TE/cj

WEITERES VORGEHEN

siehe Punkt 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/ 02765

Internationales Anmeldedatum
(Tag/Monat/Jahr)

17/09/1998

Anmelder

TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTSet al.

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind die Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.

3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsbüro dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis 90^{bis} 3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsbüro vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswählerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cornelia Schulze

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen. Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu nummerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An: EDER & SCHIESCHKE Elisabethstrasse 34 D - 80796 München ALLEMAGNE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Patentanwälte Eder u. Schieschke</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Eing. - 7. JAN. 2000</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Frist bis</td> </tr> </table>	Patentanwälte Eder u. Schieschke	Eing. - 7. JAN. 2000	Frist bis
Patentanwälte Eder u. Schieschke				
Eing. - 7. JAN. 2000				
Frist bis				

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum (Tag/Monat/Jahr) 05.01.00	
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 17.869 TE/cj	WICHTIGE MITTEILUNG
Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/02765	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1998
Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1997	
Anmelder TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTSet al.	

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 </div> </div>	Bevollmächtigter Bediensteter Garvey, R Tel. +49 89 2399-2271
---	--



THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

EDER & SCHIESCHKE
Elisabethstrasse 34
D - 80796 München
ALLEMAGNE

Patentanwälte Eder u. Schieschke
Eing. 17. JUNI 1999
Frist bis <u>16.09</u>

PCT

SCHRIFTLICHER BESCHEID
(Regel 66 PCT)

Absenddatum
(Tag/Monat/Jahr)

16.06.99

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

17.869 TE/cj

ANTWORT FÄLLIG innerhalb von **3 Monaten**
ab obigem Absenddatum

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE98/02765

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)

17/09/1998

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)

17/09/1997

Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK

H02K15/095

Anmelder

TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTSet al.

1. Dieser Bescheid ist der erste schriftliche Bescheid der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde
2. Dieser Bescheid enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheides
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

3. Der Anmelder wird aufgefordert, zu diesem Bescheid Stellung zu nehmen

Wann? Siehe oben genannte Frist. Der Anmelder kann vor Ablauf dieser Frist bei der Behörde eine Verlängerung beantragen, siehe Regel 66.2 d).

Wie? Durch Einreichung einer schriftlichen Stellungnahme und gegebenenfalls von Änderungen nach Regel 66.3. Zu Form und Sprache der Änderungen, siehe Regeln 66.8 und 66.9.

Dazu: Hinsichtlich einer zusätzlichen Möglichkeit zur Einreichung von Änderungen, siehe Regel 66.4. Hinsichtlich der Verpflichtung des Prüfers, Änderungen und/oder Gegenvorstellungen zu berücksichtigen, siehe Regel 66.4 bis. Hinsichtlich einer formlosen Erörterung mit dem Prüfer, siehe Regel 66.6.

Wird keine Stellungnahme eingereicht, so wird der internationale vorläufige Prüfungsbericht auf der Grundlage dieses Bescheides erstellt.

4. Der Tag, an dem der internationale vorläufige Prüfungsbericht gemäß Regel 69.2 spätestens erstellt sein muß, ist der: 17/01/2000.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragte Behörde:



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. (+49-89) 2399-0 Tx: 523656 epmu d
Fax: (+49-89) 2399-4465

Bevollmächtigter Bediensteter / Prüfer

Torlai, P

Formalsachbearbeiter (einschl. Fristverlängerung)
Garvey, R
Tel. (+49-89) 2399 2271



THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Bescheids als "ursprünglich eingereicht".*):

Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-10 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. Dieser Bescheid ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (IS)	Ansprüche 5-9
Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)	Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zum Punkt V

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: WO 96 22629 A (NORCROFT DYNAMICS) 25. Juli 1996 in der Anmeldung erwähnt

D2: US 4 374 347 A (MÜLLER) 15. Februar 1983

D3: EP 0 469 426 A (AXIS) 5. Februar 1992

Zur Neuheit

Die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1 und 5 unterscheiden sich von den in D1 offenbarten Verfahren bzw. Stator durch ihre kennzeichnenden Merkmale.

Sie sind somit als neu anzusehen.

Zur erfinderischen Tätigkeit

A) Anspruch 1.

Die durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 zu lösende Aufgabe wird in der Beschreibung auf Seite 3, Absatz 2 angegeben.

Durch den verfügbaren Stand der Technik wird das gleichzeitige Bewickeln mit zwei Leitern offenbart (vgl. D2 Spalte 6, Zeile n 24-39, Spalte 9, Zeilen 21- 49) offenbart.

Das Bewickeln in mehreren Teilwickelvorgängen gemäß den Merkmalen d und f des Anspruchs 1 wird zum Teil durch Dokument D3 (vgl. Spalte 1, Zeilen 11-26, Spalte 5, Zeilen 6-33).

Die Zusammenschau der Dokumente D1+ D2+ D3 erscheint jedoch für den Fachmann ohne Kenntnis der Erfindung nicht wahrscheinlich.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 wird somit nach Meinung des Prüfers durch

THIS PAGE BLANK (USPTO)

den Stand der Technik nicht nahegelegt.

B) Anspruch 5

Von dem Stator gemäß Dokument D1 unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 5 durch seine kennzeichnenden Merkmale.

Die zu lösende Aufgabe wird darin gesehen, die magnetische Kopplung der Wicklungen zu verbessern.

Die in Anspruch 5 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann nicht als erfinderisch angesehen werden (Artikel 33(3) PCT):

Aus dem Dokument D2, (vgl. Spalte 6, Zeile n 24-39, Spalte 9, Zeilen 21- 49) ist bekannt, die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 5 zum gleichen Zweck zu verwenden.

Der Fachmann würde es daher als eine übliche Vorgehensweise betrachten, die Merkmale aus D2 in dem in D1 beschriebenen Stator aufzunehmen, um die gestellte Aufgabe zu lösen.

Der Gegenstand des Anspruchs 5 beruht somit nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (Regel 65.1, 65.2 PCT).

C) Abhängige Ansprüche .

Die Ansprüche 2-4 sind vom Anspruch 1 abhängig. Die Gegenstände dieser Ansprüche sind folglich durch den Stand der Technik nicht nahegelegt.

Die Merkmale der Ansprüche 6-9 (vom Anspruch 5 abhängig) betreffen fachmännische Maßnahmen, die zum Teil durch den verfügbaren Stand der Technik bekannt sind.

Die Merkmale des Anspruchs 10 könnten nach Meinung des Prüfers in Kombination mit den Merkmalen des Anspruchs 5 zu einem neuen Erzeugnis-Anspruch führen, der die Anforderungen des PCT hinsichtlich der erfinderischen Tätigkeit erfüllen könnte.

Dem Anmelder wird die Einreichung eines neuen unabhängigen Anspruchs anheimgestellt, der den vorstehenden Bemerkungen Rechnung trägt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Die Beschreibung wäre an die einzureichenden Ansprüche anzupassen. Bei der Überarbeitung der Anmeldung, insbesondere des einleitenden Teils einschließlich der Darstellung der Aufgabe oder der Vorteile der Erfindung, sollte darauf geachtet werden, daß kein Sachverhalt hinzugefügt wird, der über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.

Der Anmelder wird gebeten, die Änderungen auf Austauschseiten wie in Regel 66.8 a) PCT vorgeschrieben einzureichen. Insbesondere sollten Reinschriften der Änderungen in dreifacher Ausfertigung eingereicht werden.

Wünschenswert wäre, zur Vermeidung eines unnötigen Vergleichslesens, wenn zusammen mit den korrigierten Ersatzseiten auch die ursprünglichen Seiten mit handschriftlichen Korrekturen und/oder Kommentaren mitgeschickt würden.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 10 JAN 2000

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 17.869 TE/cj	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/02765	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 17/09/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02K15/095		
Anmelder TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTSet al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I ☒ Grundlage des Berichts
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 15/04/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 05.01.00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Torai, P Tel. Nr. +49 89 2399 2293 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1,3,4,6-11	ursprüngliche Fassung			
2,2a,5	eingegangen am	15/10/1999	mit Schreiben vom	15/10/1999

Patentansprüche, Nr.:

1-4	ursprüngliche Fassung			
5-8	eingegangen am	15/10/1999	mit Schreiben vom	15/10/1999

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4	ursprüngliche Fassung
---------	-----------------------

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | |
|--|---------|
| <input type="checkbox"/> Beschreibung, | Seiten: |
| <input type="checkbox"/> Ansprüche, | Nr.: |
| <input type="checkbox"/> Zeichnungen, | Blatt: |

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/02765

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-8

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zum Punkt V

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: WO 96 22629 A (NORCROFT DYNAMICS) 25. Juli 1996 in der Anmeldung erwähnt

D2: US 4 374 347 A (MÜLLER) 15. Februar 1983

D3: EP 0 469 426 A (AXIS) 5. Februar 1992.

Zur Neuheit

Die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1 und 5 unterscheiden sich von den in D1 offenbarten Verfahren bzw. Stator durch ihre kennzeichnenden Merkmale.

Sie sind somit als neu anzusehen.

Zur erfinderischen Tätigkeit

A) Anspruch 1.

Die durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 zu lösende Aufgabe wird in der Beschreibung auf Seite 3, Absatz 2 angegeben.

Durch den verfügbaren Stand der Technik wird das gleichzeitige Bewickeln mit zwei Leitern offenbart (vgl. D2 Spalte 6, Zeile n 24-39, Spalte 9, Zeilen 21- 49) offenbart.

Das Bewickeln in mehreren Teilwickelvorgängen gemäß den Merkmalen d und f des Anspruchs 1 wird zum Teil durch Dokument D3 (vgl. Spalte 1, Zeilen 11-26, Spalte 5, Zeilen 6-33).

Die Zusammenschau der Dokumente D1+ D2+ D3 erscheint jedoch für den Fachmann ohne Kenntnis der Erfindung nicht wahrscheinlich.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 wird somit durch den Stand der Technik nicht

THIS PAGE BLANK (USPTO)

nahegelegt.

B) Anspruch 5

Von dem Stator gemäß Dokument D1 unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 5 durch seine kennzeichnenden Merkmale.

Die zu lösende Aufgabe wird darin gesehen, eine rationellere Herstellung des Stators zu ermöglichen.

Die in Anspruch 5 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung erlaubt das Zuordnen der Drahtenden zu bestimmten Anschlusskontakten bereits vor dem Wickeln und das Aufrechterhalten der Zuordnung während des Teilwickelvorganges.

Somit erübrigen sich zusätzliche Maßnahmen wie das Markieren der Drähte.

Der Fachmann erhält von dem Stand der Technik keinen Anlaß die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bei einem Stator der in D1 beschriebenen Art vorzusehen.

Der Gegenstand des Anspruchs 5 beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit (Regel 65.1, 65.2 PCT).

C) Abhängige Ansprüche .

Die Ansprüche 2-4 sind vom Anspruch 1 abhängig.

Die Ansprüche 6-9 sind vom Anspruch 5 abhängig .

Die Gegenstände dieser Ansprüche sind folglich durch den Stand der Technik nicht nahegelegt.

Die gewerblichen Anwendbarkeit der Erfindung ist offenbar.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zur Lösung dieses Problems ist es bekannt, beispielsweise aus der WO-A-96/22629, jeweils zwei Wicklungen eines 4-Phasen-Gleichstrommotors magnetisch zu koppeln. Hierzu werden auf jeden Pol bzw. jede Gruppe von Polen jeweils zwei Wicklungen aufgebracht, die zur Erzeugung der gewünschten entgegengesetzten Polung der durch sie erzeugten Magnetfelder in entgegengesetztem Sinn mit Gleichstrom beaufschlagt werden. Der Wicklungssinn der beiden Wicklungen kann dabei der selbe sein. Es genügt, die Enden einer der beiden Wicklungen umgekehrt mit der Gleichstromquelle zu verbinden.

Durch die so bewirkte magnetische Kopplung der beiden Spulen wird die durch die Selbstinduktion in der betreffenden Wicklung beim Abschalten der jeweiligen Phase induzierte Spannung durch eine in der gekoppelten Wicklung induzierte Spannung kompensiert. Durch die Diode, die dem die gekoppelte Wicklung ansteuernden Schalter parallel geschaltet ist, wird die gespeicherte magnetische Energie abgeführt. Hierdurch ergibt sich eine Verbesserung des Wirkungsgrades.

Aus der WO-A-96/22629 ist ebenfalls bekannt, dass sich eine Verbesserung der magnetischen Kopplung der Wicklungen der entgegengesetzten Phasen eines derartigen 4-Phasen-Gleichstrommotors ergibt, wenn die Wicklungen gleichzeitig gewickelt werden. Hierdurch ergibt sich eine engere Nachbarschaft der Drähte der beiden gekoppelten Wicklungen und damit eine größere Koppelinduktivität.

häufig

Da jedoch infolge der hohen Ströme für jede Wicklung mehrere parallel geschaltete Drähte erforderlich sind, war es notwendig, nach dem Wickelvorgang, bei dem alle parallelen Drähte beider Wicklungen auf einmal gewickelt wurden, die Drahtenden den beiden Wicklungen zuzuordnen. Hierzu war es erforderlich, zumindest die Drahtenden zu markieren oder im Nachhinein eine Zuordnung der Drahtenden mittels Durchgangsmessungen vorzunehmen. Insgesamt war eine

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Amtl. Aktenzeichen: PCT/DE98/02765
Anmelder: TRW Automotive....
Anwaltsakte: 17.869
Datum: 15. Okt. 99

5

Einfügeseite 2a

- 10 Eine derartige bifilare Wicklung bei Statoren für bürstenlose Gleichstrommotoren ist auch aus der US-A-4 374 347 bekannt, wobei jeweils die beiden Drähte der Wicklung gleichzeitig gewickelt werden.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Insbesondere bei einem gleichzeitigen Wickeln von nur zwei Drähten kann auf einfache Weise die Zuordnung der Drähte während des gesamten Wickelvorgangs aufrecht erhalten werden, so dass für das Zuordnen keinerlei zusätzliche Maßnahmen, wie ein Markieren der Drähte oder Durchgangsmessungen, erforderlich sind.

Bei dem Stator nach der Erfindung sind, vorzugsweise an einer Stirnseite des Stators, Anschlusskontakte vorgesehen, die eine Anzahl von Befestigungsmittel aufweisen, die der Anzahl der erforderlichen Teilwickelvorgänge entsprechen. Damit ist sichergestellt, dass vor bzw. nach jedem Teilwickelvorgang die Drahtenden ohne Probleme mit den betreffenden Anschlusskontakten verbunden werden können, wobei für jedes Drahtende bzw. für jede Gruppe von n Drahtenden von $2n$ gleichzeitig gewickelten Drähten ein eigenes Befestigungsmittel, beispielsweise eine Klemme, zur Verfügung steht.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines 4-Phasen-Gleichstrommotors mit zugehöriger Ansteuerschaltung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Stators nach der Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung von Ausschnitten einer abgewickelten Seitenansicht des Stators in Fig. 1 zur Erläuterung des Wickelverfah-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5. Stator für einen bürstenlosen Gleichstrommotor,

a) welcher einen Statorkörper (9) mit einer vorbestimmten Anzahl von bewickelten Statorzähnen (3) aufweist,

5

b) wobei die Statorzähne (3) jeweils mit zwei Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bewickelt sind, die magnetisch gekoppelt sind und durch die Bestromung mit unterschiedlichem Richtungssinn die Erzeugung von entgegengesetzten Magnetfeldern ermöglichen, und

10

c) wobei jede der beiden Wicklungen (W1, W3 bzw. W2, W4) aus einer vorbestimmten Anzahl parallel geschalteter Leitern besteht,

dadurch gekennzeichnet,

15

d) dass jeweils zwei Leiter (25, 27), von denen ein Leiter der einen Wicklung und der andere Leiter der anderen Wicklung zugeordnet ist, oder $2n$ Leiter, von denen n Leiter der einen Wicklung und die anderen n Leiter der anderen Wicklung zugeordnet sind, über in die gesamte Wicklungslänge in einer im Wesentlichen zueinander konstanten Lage geführt sind.

20

e) dass der Statorkörper (9) vorzugsweise an einer Stirnseite Anschlusskontakte (15) aufweist, welche jeweils mit den Enden der die jeweils zwei magnetisch gekoppelten Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bildenden Leiter verbunden sind.

25

f) dass die Anschlusskontakte (15) eine Anzahl von Befestigungsmitteln (15a) aufweisen, welche der Anzahl der erforderlichen Teilwickelvor-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

gänge nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 entsprechen.

- 5 6. Stator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweils zwei oder $2n$ Leiter eng benachbart geführt sind.
- 10 7. Stator nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlusskontakte (15) gleichzeitig zur elektrischen Kontaktierung und mechanischen Halterung einer vorzugsweise ein Stanzgitter (19) oder eine gedruckte Leiterplatte aufweisenden Steuerschaltung (17) dienen.
- 15 8. Stator nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten (15_I , 15_{II}), vorzugsweise auch die dritten und vierten Anschlusskontakte (15_{III} , 15_{IV}) Befestigungsmittel (15a) aufweisen, welche ein nacheinander erfolgendes Verbinden, insbesondere Klemmen, von Leiterenden ermöglichen, ohne dass ein Lösen bereits verbundener Leiterenden erforderlich ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5
VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS

**CORRECTED
VERSION**

PCT

REC'D 10 JAN 2000

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 17.869 TE/cj	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/02765	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 17/09/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02K15/095		
Anmelder TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTSet al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 15/04/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 05.01.00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Torlai, P Tel. Nr. +49 89 2399 2293 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/02765

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-8

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (ET)

Ja: Ansprüche 1-8

Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)

~~Ja: Ansprüche 1-8~~

Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

**CORRECTED
VERSION**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

14 June 1999 (14.06.99)

International application No.

PCT/DE98/02765

Applicant's or agent's file reference

17.869 TE/cj

International filing date (day/month/year)

17 September 1998 (17.09.98)

Priority date (day/month/year)

17 September 1997 (17.09.97)

Applicant

MÜLLER, Jürgen et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

15 April 1999 (15.04.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Christelle Croci

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

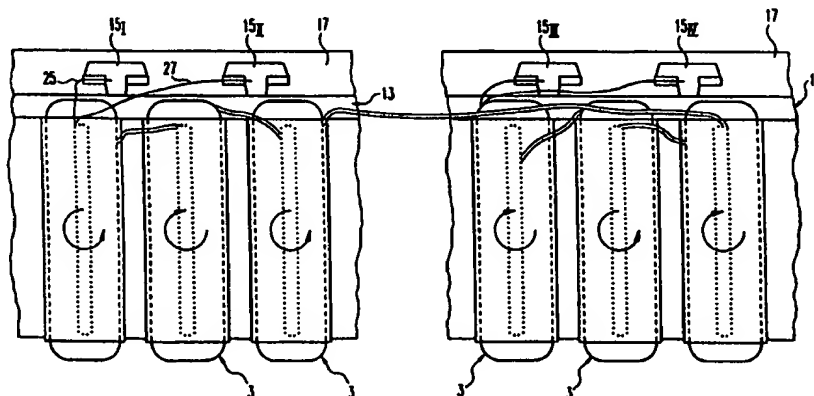
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H02K 15/095, 3/52, 29/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/14840
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. März 1999 (25.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02765		(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 17. September 1998 (17.09.98)			
(30) Prioritätsdaten: 197 40 937.7 17. September 1997 (17.09.97) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Industriestrasse 2-8, D-78315 Radolfzell (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜLLER, Jürgen [DE/DE]; Alemannenstrasse 7, D-78315 Radolfzell (DE). PETER, Cornelius [DE/DE]; Traubenweg 3, D-77815 Brühl (DE). WILKENDORF, Hardy [DE/DE]; Hintern Forsthaus 6, D-88696 Owingen (DE).			
(74) Anwalt: EDER & SCHIESCHKE; Elisabethstrasse 34/II, D-80796 München (DE).			

(54) Title: STATOR AND STATOR WINDING METHOD FOR A BRUSHLESS DIRECT-CURRENT MOTOR

(54) Bezeichnung: STATOR UND VERFAHREN ZUM BEWICKELN EINES STATORS FÜR EINEN BÜRSTENLOSEN GLEICHSTROMMOTOR

(57) Abstract

Disclosed is a stator winding method for a brushless direct-current motor including a stator body (9) with a number of stator teeth (3), each of which is wound with two magnetic-coupling coils (W1, W3; W2, W4) enabling contrary magnetic fields to be created due to the fact that the current in said coils flow in two opposite directions and that each of the two coils (W1, W3; W2, W4) is comprised of a number of conductors connected in parallel. According to the invention, the stator teeth (3) are wound in various partial-winding operations with two conductors (25, 27) or an even number of 2n conductors, of which one (25, 27) or n conductor from the 2n conductors is assigned to one coil, while the other of the two conductors (25, 27) or the other n conductors of the 2n conductors is assigned to the other coil. A number of partial-winding operations are performed until the set number of conductor per coil (W1, W3; W2, W4) has been reached. The invention also relates to an appropriate stator.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen bürstenlosen Gleichstrommotor, welcher einen Statorkörper (9) mit einer vorbestimmten Anzahl von zu bewickelnden Statorzähnen (3) aufweist, wobei die Statorzähne (3) jeweils mit zwei Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bewickelt werden, die magnetisch gekoppelt sind und durch die Bestromung mit unterschiedlichem Richtungssinn die Erzeugung von entgegengesetzten Magnetfeldern ermöglichen, und wobei jede der beiden Wicklungen (W1, W3; W2, W4) aus einer vorbestimmten Anzahl parallel geschalteter Leiter besteht. Erfindungsgemäß werden die Statorzähne (3) in mehreren Teilwickelvorgängen jeweils gleichzeitig mit zwei Leitern (25, 27) oder einer geraden Anzahl von 2n Leiter bewickelt, wobei einen der beiden Leiter (25, 27) oder n Leiter der 2n Leiter der einen Wicklung und der andere der beiden Leiter (25, 27) oder die anderen n Leiter der 2n Leiter der anderen Wicklung zugeordnet werden und wobei eine vorbestimmte Anzahl von Teilwickelvorgängen durchgeführt wird, bis die vorbestimmte Anzahl von Leitern pro Wicklung (W1, W3; W2, W4) erreicht ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen entsprechenden Stator.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Stator und Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen
bürstenlosen Gleichstrommotor**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen bürstenlosen Gleichstrommotor mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 sowie einen entsprechenden Stator mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 5.
- 10 Insbesondere in der KFZ-Technik besteht die Anforderung, möglichst einfach ansteuerbare und mit möglichst geringem Aufwand herstellbare und damit kostengünstige motorische Antriebe einzusetzen, beispielsweise für eine elektrisch ansteuerbare Hydraulikpumpe für eine Servolenkung. Für den genannten Anwendungsfall eignen sich infolge des guten Wirkungsgrads und der Wartungsfreund-
- 15 lichkeit vor allem bürstenlose Gleichstrommotoren, insbesondere 4-Phasen-Gleichstrommotoren.

Um eine möglichst einfache Ansteuerung des Motors zu ermöglichen, werden häufig die jeweils eine Phase realisierenden Wicklungen mittels jeweils eines

20 steuerbaren elektronischen Schalters, beispielsweise eines Leistungshalbleiters, angesteuert und in der erforderlichen Weise zeitweise mit einer Gleichstromquelle verbunden. Dabei besteht jedoch das Problem, dass jeweils beim Ausschalten einer Phase in der betreffenden Wicklung durch die Selbstinduktion eine negative Spannungsspitze entsteht, die über, in Bezug auf die normale Strom-

25 richtung, in Sperrichtung gepolten Dioden, die parallel zu dem jeweiligen Schaltelement liegen, abgebaut werden können. Dies führt jedoch zu einem entsprechenden entgegengesetzt gerichteten Strom, der bei der Ansteuerung berücksichtigt werden muss und der zudem den Wirkungsgrad des Motors negativ beeinträchtigt.

Zur Lösung dieses Problems ist es bekannt, beispielsweise aus der WO-A-96/22629, jeweils zwei Wicklungen eines 4-Phasen-Gleichstrommotors magnetisch zu koppeln. Hierzu werden auf jeden Pol bzw. jede Gruppe von Polen jeweils zwei Wicklungen aufgebracht, die zur Erzeugung der gewünschten entgegengesetzten Polung der durch sie erzeugten Magnetfelder in entgegengesetztem Sinn mit Gleichstrom beaufschlagt werden. Der Wicklungssinn der beiden Wicklungen kann dabei der selbe sein. Es genügt, die Enden einer der beiden Wicklungen umgekehrt mit der Gleichstromquelle zu verbinden.

Durch die so bewirkte magnetische Kopplung der beiden Spulen wird die durch die Selbstinduktion in der betreffenden Wicklung beim Abschalten der jeweiligen Phase induzierte Spannung durch eine in der gekoppelten Wicklung induzierte Spannung kompensiert. Durch die Diode, die dem die gekoppelte Wicklung ansteuernden Schalter parallel geschaltet ist, wird die gespeicherte magnetische Energie abgeführt. Hierdurch ergibt sich eine Verbesserung des Wirkungsgrades.

Aus der WO-A-96/22629 ist ebenfalls bekannt, dass sich eine Verbesserung der magnetischen Kopplung der Wicklungen der entgegengesetzten Phasen eines derartigen 4-Phasen-Gleichstrommotors ergibt, wenn die Wicklungen gleichzeitig gewickelt werden. Hierdurch ergibt sich eine engere Nachbarschaft der Drähte der beiden gekoppelten Wicklungen und damit eine größere Koppelinduktivität.

Da jedoch infolge der hohen Ströme für jede Wicklung mehrere parallel geschaltete Drähte erforderlich sind, war es notwendig, nach dem Wickelvorgang, bei dem alle parallelen Drähte beider Wicklungen auf einmal gewickelt wurden, die Drahtenden den beiden Wicklungen zuzuordnen. Hierzu war es erforderlich, zumindest die Drahtenden zu markieren oder im Nachhinein eine Zuordnung der Drahtenden mittels Durchgangsmessungen vorzunehmen. Insgesamt war eine

Automatisierung des Wickelvorgangs und des Zuordnens der Drahtenden zu den Wicklungen bzw. des Kontaktierens der Wicklungen nicht möglich.

5 Der Erfindung liegt daher ausgehend von diesem Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen bürstenlosen Gleichstrommotor und einen entsprechenden Stator zu schaffen, wobei durch eine Vereinfachung des Herstellungsverfahrens eine Automatisierung des Wickelvorgangs und des Zuordnens der Drahtenden zu den Wicklungen möglich ist.

10 Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 bzw. 5.

15 Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass durch die Aufteilung des Wickelvorgangs für jeweils zwei gekoppelte Wicklungen (der entgegengesetzten Phasen) in Teilwickelvorgänge eine wesentliche Vereinfachung des Herstellungsverfahrens und damit eine einfache Automatisierbarkeit erreicht wird. Dabei werden in jedem Teilwickelvorgang $2n$, vorzugsweise jedoch nur zwei Drähte gewickelt, wobei die eine Hälfte der Drähte bzw. einer der beiden Drähte der einen Wicklung und die andere Hälfte der Drähte bzw. der andere der beiden
20 Drähte der anderen Wicklung zugeordnet wird.

Gegenüber den nach dem bekannten Verfahren hergestellten Statoren ergibt sich zusätzlich der Vorteil, dass die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Statoren in der Regel eine noch verbesserte magnetische Kopplung der
25 Wicklungen der jeweils entgegengesetzten Phasen aufweisen. Dies lässt sich dadurch erklären, dass bei einem gleichzeitigen Wickeln aller Drähte der beiden Wicklungen und einem Zuordnen der Drahtenden nach dem Wickelvorgang die Zuordnung und die Lage der einzelnen Drähte innerhalb einer Windung mehr oder weniger zufällig war. Durch das Aufteilen in Teilwickelvorgänge wird zu-

mindest im Mittel eine engere Nachbarschaft der einzelnen Drähte der Wicklungen bzw. eine gleichmäßigere Verteilung (gesehen über den Wicklungsquerschnitt) erreicht. Insbesondere bei einem Wickeln von jeweils nur zwei Drähten (ein Draht pro Wicklung) ist erreichbar, dass diese beiden Drähte über die gesamte Wicklungslänge eng nebeneinander liegen.

Damit ergibt sich zudem eine verbesserte Reproduzierbarkeit der elektrischen Eigenschaften des Stators.

Nach der bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens nach der Erfindung werden zur Zuordnung der Leiter zu den beiden Wicklungen vor jedem Teilwickelvorgang das eine Ende des einen der zwei Leiter oder die einen Enden von n der $2n$ Leiter einem ersten Anschlusskontakt und das eine Ende des anderen der zwei Leiter oder die einen Enden der anderen n der $2n$ Leiter einem zweiten Anschlusskontakt zugeordnet. Nach jedem Teilwickelvorgang werden das andere Ende des einen der zwei Leiter oder die anderen Enden der n der $2n$ Leiter einem dritten Anschlusskontakt und das andere Ende des anderen der zwei Leiter oder die anderen Enden der anderen n der $2n$ Leiter einem vierten Anschlusskontakt zugeordnet. Der erste und dritte Anschlusskontakt dienen somit zur Kontaktierung der einen Wicklung und der zweite und vierte Anschlusskontakt zur Kontaktierung der anderen Wicklung.

Vorzugsweise erfolgt das Zuordnen vor einem Teilwickelvorgang dadurch, dass die (Anfangs-) Enden der Drähte mit den betreffenden Anschlusskontakten verbunden werden, beispielsweise durch Löten, Schweißen oder Klemmen. Durch dieses Fixieren ist bei einem Wickeln mit einer automatischen Wickelvorrichtung kein zusätzliches Halten dieser Enden erforderlich. Nach dem Teilwickelvorgang können die (hinteren) Enden der Drähte ebenfalls mit den entsprechenden Anschlusskontakten verbunden werden.

Insbesondere bei einem gleichzeitigen Wickeln von nur zwei Drähten kann auf einfache Weise die Zuordnung der Drähte während des gesamten Wickelvorgangs aufrecht erhalten werden, so dass für das Zuordnen keinerlei zusätzliche Maßnahmen, wie ein Markieren der Drähte oder Durchgangsmessungen, erforderlich sind.

Bei der bevorzugten Ausführungsform des Stators nach der Erfindung sind, vorzugsweise an einer Stirnseite des Stators, Anschlusskontakte vorgesehen, die eine Anzahl von Befestigungsmittel aufweisen, die der Anzahl der erforderlichen Teilwickelvorgänge entsprechen. Damit ist sichergestellt, dass vor bzw. nach jedem Teilwickelvorgang die Drahtenden ohne Probleme mit den betreffenden Anschlusskontakten verbunden werden können, wobei für jedes Drahtende bzw. für jede Gruppe von n Drahtenden von $2n$ gleichzeitig gewickelten Drähten ein eigenes Befestigungsmittel, beispielsweise eine Klemme, zur Verfügung steht.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines 4-Phasen-Gleichstrommotors mit zugehöriger Ansteuerschaltung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Stators nach der Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung von Ausschnitten einer abgewickelten Seitenansicht des Stators in Fig. 1 zur Erläuterung des Wickelverfahrens.

rens nach der Erfindung und

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Stators in Fig. 1 mit montierter Steuerschaltung.

5

10

Fig 1 zeigt eine schematische Darstellung eines 4-Phasen-Gleichstrommotors mit einem Stator 1, auf dem Statorwicklungen W1, W2, W3 und W4 vorgesehen sind. Die Wicklungen W1 bis W4 sind auf Zähnen oder Polen 3 des Stators 1 gewickelt. Die angedeutete magnetische Kopplung der entgegengesetzten Phasen I und III bzw. der entsprechenden Wicklungen W1 und W3 sowie der Phasen II und IV bzw. der entsprechenden Wicklungen W2 und W4 wird dadurch erreicht, dass die Wicklungen W1 und W3 bzw. die Wicklungen W2 und W4 auf die selben Statorzähne gewickelt sind.

15

Die Wicklung bzw. Kontaktierung der Wicklungen W1 und W3 bzw. W2 und W4 erfolgt derart, dass in den Zähnen oder Polen eines nicht dargestellten Rotors zugewandten Bereichen vor den Statorpolen 3 jeweils entgegengesetzte Magnetfelder erzeugt werden. Dies ist in Fig. 1 durch die Punkte an den Wicklungen W1 bis W4 angedeutet.

20

25

Jede Wicklung ist mit einem Ende bzw. einem Anschluss mit einer Gleichstromquelle 5 verbunden. Das jeweils andere Ende bzw. der jeweils andere Anschluss jeder Wicklung ist mit einem steuerbaren elektronischen Schalter S1, S2, S3, S4 verbunden, der beispielsweise als Leistungshalbleiter (z.B. Leistungs-FET) ausgebildet sein kann. Jeder der Schalter S1 bis S4 ist mit seinem Steuereingang mit einer Motorsteuereinheit 7 verbunden, welche in an sich bekannter Weise die Wicklungen W1 bis W4 für gewünschte Zeitabschnitte mit der Gleichstromquelle durch eine entsprechende Ansteuerung der Schalter S1 bis S4 verbindet.

Parallel zu jedem steuerbaren Schalter S1 bis S4 ist eine Diode D1 bis D4 geschaltet, wobei die Durchlassrichtung der Dioden so gewählt ist, dass bei einem Schließen des betreffenden Schalters die zugehörige Diode sperrt.

5 Wie bereits erläutert, wird durch die Kopplung der jeweils entgegengesetzten Phasen I und III bzw. II und IV und die Dioden D3 und D1 bzw. D4 und D2 ein Abführen der gespeicherten magnetischen Energie beim Abschalten der betreffenden Phase erreicht, wodurch eine Verbesserung des Wirkungsgrades des Motors gewährleistet ist.

10

Fig. 2 zeigt den konstruktiven Aufbau eines entsprechenden Stators 1 in perspektivischer Ansicht. Der gezeigte Stator weist zwölf Statorpole 3 auf. Der Statorkörper 9 umfasst in üblicher Weise paketierte Statorbleche, welche sich senkrecht zur Längsachse des Stators erstrecken. Das Paket der Statorbleche kann zunächst
15 in üblicher Weise durch Stanzpaketieren hergestellt werden, wobei jeweils zwei oder mehrere Bleche durch Ausüben eines punktförmigen Drucks verbunden werden.

20

Anschließend wird das Paket von Statorblechen mit einem Kunststoffkörper umspritzt, wobei auch im Innenbereich der Statorzähne eine Kunststoffauflage erzeugt wird. Hierdurch ist es nicht mehr nötig, wie bisher eine Pulverbeschichtung dieser Bereiche der Statorzähne vorzunehmen, um eine Beschädigung der Isolations-
schicht der Wicklungsdrähte, insbesondere während des Wickelvorgangs, zu vermeiden.

25

Gleichzeitig werden an die Stirnseiten der Statorzähne 3 Wickelhilfen 11 angespritzt, welche während des Wickelns der Wicklungen W1 bis W4 eine Führung der Drähte bewirken und gleichzeitig die über die Stirnseiten der Statorzähne 3 hinausragenden Teile der Wicklungen in ihrer Lage fixieren.

An seiner Oberseite weist der Statorkörper 9 einen angespritzten Ring 13 mit einer Schulter 13a auf. In diese stirnseitige Schulter 13 a sind Anschlusskontakte 15 eingepresst. Hierzu wird der Ring 13 mit entsprechenden Ausnehmungen für die Anschlusskontakte gespritzt, in welche dann die beispielsweise durch Stanzen und Biegen aus Blech hergestellten Anschlusskontakte 15 mit ihren Füßen eingepresst werden.

Die sich oberhalb der Schulter 13a des Rings 13 nach oben erstreckende Wandung 17 des Rings 13 dient zur Fixierung und Halterung einer Steuerschaltung 17, wie aus Fig. 4 erkennbar. Die Steuerschaltung 17 kann hierzu ein kunststoffspritztes Stanzgitter 19 mit einer entsprechenden Ausnehmung 21 aufweisen, in welche die Wandung 17 des Rings 13 eingreift. Die Unterseite des Stanzgitters 19 kann dabei auf der Schulter 13a des Rings 13 aufliegen.

Die Anschlusskontakte 15 greifen in Kontaktierungsdurchbrüche 23 in den Leiterzügen 19a des Stanzgitters 19 ein und können durch Verlöten oder dergl. mit diesen verbunden werden.

Durch das Umspritzen des Pakets von Statorblechen in einem einzigen Arbeitsschritt mit Kunststoff, wobei die Innenbereiche der Statorzähne 3 umspritzt werden und gleichzeitig der Ring 13 und die Wickelhilfen 11 angespritzt werden, ergibt sich eine äußerst kostengünstige Herstellung des Stators 1.

Im Folgenden wird anhand von Fig. 3 das Verfahren zum Bewickeln des Stators 1 erläutert:

Zunächst sei bemerkt, dass sich im dargestellten Ausführungsbeispiel jede der Wicklungen W1 bis W4 über insgesamt sechs Statorzähne 3 erstreckt, welche in

an sich bekannter Weise in zwei einander radial gegenüberliegende Gruppen von jeweils drei benachbarten Statorzähnen aufgeteilt sind. Wie bereits erläutert, tragen diese sechs Statorzähne jeweils zwei gekoppelte Wicklungen, also die Wicklungen W1 und W3 oder W2 und W4. Zwei dieser Gruppen sind in Fig. 3 dargestellt, wobei im Folgenden der Einfachheit halber diese Wicklungen als W1 und W3 bezeichnet werden. Die verbleibenden sechs Statorzähne 3 für die Wicklungen W2 und W4 sind analog gewickelt. Diesbezüglich ist das im Folgenden beschriebene Verfahren entsprechend anzuwenden.

Jede der Wicklungen W1 und W3 besteht wegen der erforderlichen hohen Stromstärken aus mehreren parallel geschalteten Teilwicklungen einzelner Drähte. Erfindungsgemäß werden jeweils 2 oder $2n$ Drähte (d.h. eine gerade Anzahl von Drähten), im dargestellten Ausführungsbeispiel die beiden Drähte 25, 27, gleichzeitig auf die betreffenden Statorzähne 3 gewickelt.

Hierzu werden zunächst die Anfangsenden der 2 Drähte 25, 27 jeweils mit einem ersten 15_I und einem zweiten 15_{II} der Anschlusskontakte 15 verbunden. Hierzu weisen die Anschlusskontakte V-förmige Klemmnuten 15a auf, in welche die Drahtenden (abisoliert) eingelegt und durch Zusammenbiegen der Wandungen der Klemmnuten 15a fixiert und kontaktiert werden.

Nach dem Fixieren der Drahtenden wird der erste Statorzahn 3 der ersten Dreiergruppe bewickelt. Dies geschieht bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel entgegen dem Uhrzeigersinn. Nach dem Aufbringen der gewünschten Anzahl von Windungen wird auf den benachbarten Statorzahn übergegangen und dieser im entgegengesetzten Sinn mit der gewünschten Anzahl von Windungen bewickelt (der mittlere Statorzahn 3 der linken Gruppe in Fig. 3). Schließlich wird auf den letzten Statorzahn der ersten Dreiergruppe übergegangen und dieser mit der gewünschten Anzahl von Windungen versehen. Dies erfolgt wieder im

Wicklungssinn des ersten Statorzahns.

Anschließend wird auf den ersten Statorzahn der diametral gegenüberliegenden Dreiergruppe übergegangen (in Fig. 3 der rechte Statorzahn der rechten Dreiergruppe) und dieser bewickelt. Das Bewickeln dieser zweiten Dreiergruppe von Statorzähnen erfolgt analog.

Nach dem Bewickeln des letzten Statorzahns der zweiten Dreiergruppe (der linke Statorzahn der rechten Dreiergruppe in Fig. 3) wird das Ende des Drahts 25 mit dem dritten Anschlusskontakt 15_{III} und das Ende des Drahts 27 mit dem vierten Anschlusskontakt 15_{IV} verbunden. Die Zuordnung der Drahtenden zu den Anschlusskontakten 15 ist bei diesem ersten Teilwickelvorgang zunächst unerheblich. Selbstverständlich muss jedoch festgehalten werden, welche der Anschlusskontakte 15 mit diesen Wicklungen W1 und W3 korrespondieren. Mit anderen Worten es muss für die spätere Ansteuerung der Wicklungen bekannt sein, welche der beiden Wicklungen mit welchen beiden Anschlusskontakten korrespondieren. Die Wicklungen W1 und W3 untereinander sind gleichwertig, da sie den selben Wicklungssinn aufweisen.

Nach Beendigung dieses ersten Teilwickelvorgangs erfolgt in gleicher Weise ein zweiter Teilwickelvorgang. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Drahtenden mit weiteren Befestigungsmitteln bzw. Klemmnuten 15a der ersten bis vierten Anschlusskontakte verbunden werden. Dies ermöglicht eine einfache Befestigung der Drahtenden, ohne dass die Ende der zuvor gewickelten Drähte gelöst werden müssten.

Bei diesem zweiten und ggf. folgenden Teilwickelvorgängen muss jedoch darauf geachtet werden, dass die beim ersten Teilwickelvorgang gewählte Zuordnung der Anschlusskontakte 15_I und 15_{III} zu einer Wicklung, beispielsweise der Wick-

lung W1, bzw. der Anschlusskontakte 15_{II} und 15_{IV} zur anderen Wicklung, beispielsweise der Wicklung W3 eingehalten wird.

5 Üblicherweise wird man jedoch ohnehin von vornherein festlegen, dass ganz bestimmte Anschlusskontakte mit ganz bestimmten Wicklungen ggf. Wicklungsenden korrespondieren.

10 Durch das Zuordnen der Drahtenden zu bestimmten Anschlusskontakten bereits vor dem Wickeln und das Aufrechterhalten der Zuordnung während des Teilwickelvorgangs ist es auf einfache Weise möglich, ohne zusätzliche Maßnahmen, wie das Markieren der Drähte oder das Durchführen von Durchgangsmessungen, nach dem Teilwickelvorgang die Drahtenden korrekt mit den richtigen Anschlusskontakten zu verbinden. Dies gilt insbesondere bei einer geringen Anzahl von gleichzeitig gewickelten Drähten (vorzugsweise zwei Drähte).

15 Insgesamt werden so viele Teilwickelvorgänge durchgeführt bis die erforderliche Anzahl von parallelen Drähten pro Wicklung W1, W3 aufgebracht ist. Die Anzahl der Befestigungsmittel bzw. Klemmnuten 15a an den Anschlusskontakten entspricht dabei vorzugsweise der Anzahl der erforderlichen Teilwickelvorgänge.

20 Die beiden anderen gekoppelten Wicklungen W2 und W4 werden in analoger Weise hergestellt, wobei darauf zu achten ist, dass der Wicklungssinn auch in Bezug auf die bereits erstellten Wicklungen W1 und W3 korrekt zu wählen ist.

25 Das dargestellte Verfahren lässt sich selbstverständlich nicht nur für 4-Phasen-Gleichstrommotoren anwenden, sondern auch für Motoren mit einer beliebigen (geraden) Anzahl von Phasen, wobei jeweils die Wicklungen zweier Phasen magnetisch gekoppelt sind.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bewickeln eines Stators für einen bürstenlosen Gleichstrommotor,

10

a) welcher einen Statorkörper (9) mit einer vorbestimmten Anzahl von zu bewickelnden Statorzähnen (3) aufweist,

15

b) wobei die Statorzähne (3) jeweils mit zwei Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bewickelt werden, die magnetisch gekoppelt sind und durch die Bestromung mit unterschiedlichem Richtungssinn die Erzeugung von entgegengesetzten Magnetfeldern ermöglichen, und

20

c) wobei jede der beiden Wicklungen (W1, W3; W2, W4) aus einer vorbestimmten Anzahl parallel geschalteter Leiter besteht,

dadurch gekennzeichnet,

25

d) dass die Statorzähne (3) in mehreren Teilwickelvorgängen jeweils gleichzeitig mit zwei Leitern (25, 27) oder einer geraden Anzahl von $2n$ Leitern bewickelt werden,

e) dass einer der beiden Leiter (25, 27) oder n Leiter der $2n$ Leiter der einen Wicklung und der andere der beiden Leiter (25, 27) oder die anderen n Leiter der $2n$ Leiter der anderen Wicklung zugeordnet werden

und

- f) dass eine vorbestimmte Anzahl von Teilwickelvorgängen durchgeführt wird, bis die vorbestimmte Anzahl von Leitern pro Wicklung (W1, W3; W2, W4) erreicht ist.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Zuordnung der Leiter (25, 27) zu den beiden Wicklungen (W1, W3) vor jedem Teilwickelvorgang das eine Ende des einen (25) der zwei Leiter (25, 27) oder die einen Enden von n der 2n Leiter einem ersten Anschlusskontakt (15_I) und das eine Ende des anderen (27) der zwei Leiter (25, 27) oder die einen Enden der anderen n der 2n Leiter einem zweiten Anschlusskontakt (15_{II}) zugeordnet werden und dass nach jedem Teilwickelvorgang das andere Ende des einen (25) der zwei Leiter (25, 27) oder die anderen Enden der n der 2n Leiter einem dritten Anschlusskontakt (15_{III}) und das andere Ende des anderen (27) der zwei Leiter (25, 27) oder die anderen Enden der anderen n der 2n Leiter einem vierten Anschlusskontakt (15_{IV}) zugeordnet werden.

10

15

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das eine Ende des einen (25) der zwei Leiter (25, 27) oder die einen Enden der n der 2n Leiter vor dem Teilwickelvorgang mit dem ersten Anschlusskontakt (15_I) und das eine Ende des anderen (27) der zwei Leiter (25, 27) oder die einen Enden der anderen n der 2n Leiter mit dem zweiten Anschlusskontakt (15_{II}) verbunden werden.

20

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gleichzeitig gewickelten Leiter (25, 27) während des Wickelvorgangs eng benachbart und vorzugsweise in über den Wickelvorgang aufrechterhaltener Lage geführt werden.

25

5. Stator für einen bürstenlosen Gleichstrommotor,

a) welcher einen Statorkörper (9) mit einer vorbestimmten Anzahl von bewickelten Statorzähnen (3) aufweist,

b) wobei die Statorzähne (3) jeweils mit zwei Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bewickelt sind, die magnetisch gekoppelt sind und durch die Bestromung mit unterschiedlichem Richtungssinn die Erzeugung von entgegengesetzten Magnetfeldern ermöglichen, und

c) wobei jede der beiden Wicklungen (W1, W3 bzw. W2, W4) aus einer vorbestimmten Anzahl parallel geschalteter Leitern besteht,

dadurch gekennzeichnet,

d) dass jeweils zwei Leiter (25, 27), von denen ein Leiter der einen Wicklung und der andere Leiter der anderen Wicklung zugeordnet ist, oder $2n$ Leiter, von denen n Leiter der einen Wicklung und die anderen n Leiter der anderen Wicklung zugeordnet sind, über in die gesamte Wicklungslänge in einer im Wesentlichen zueinander konstanten Lage geführt sind.

6. Stator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweils zwei oder $2n$ Leiter eng benachbart geführt sind.

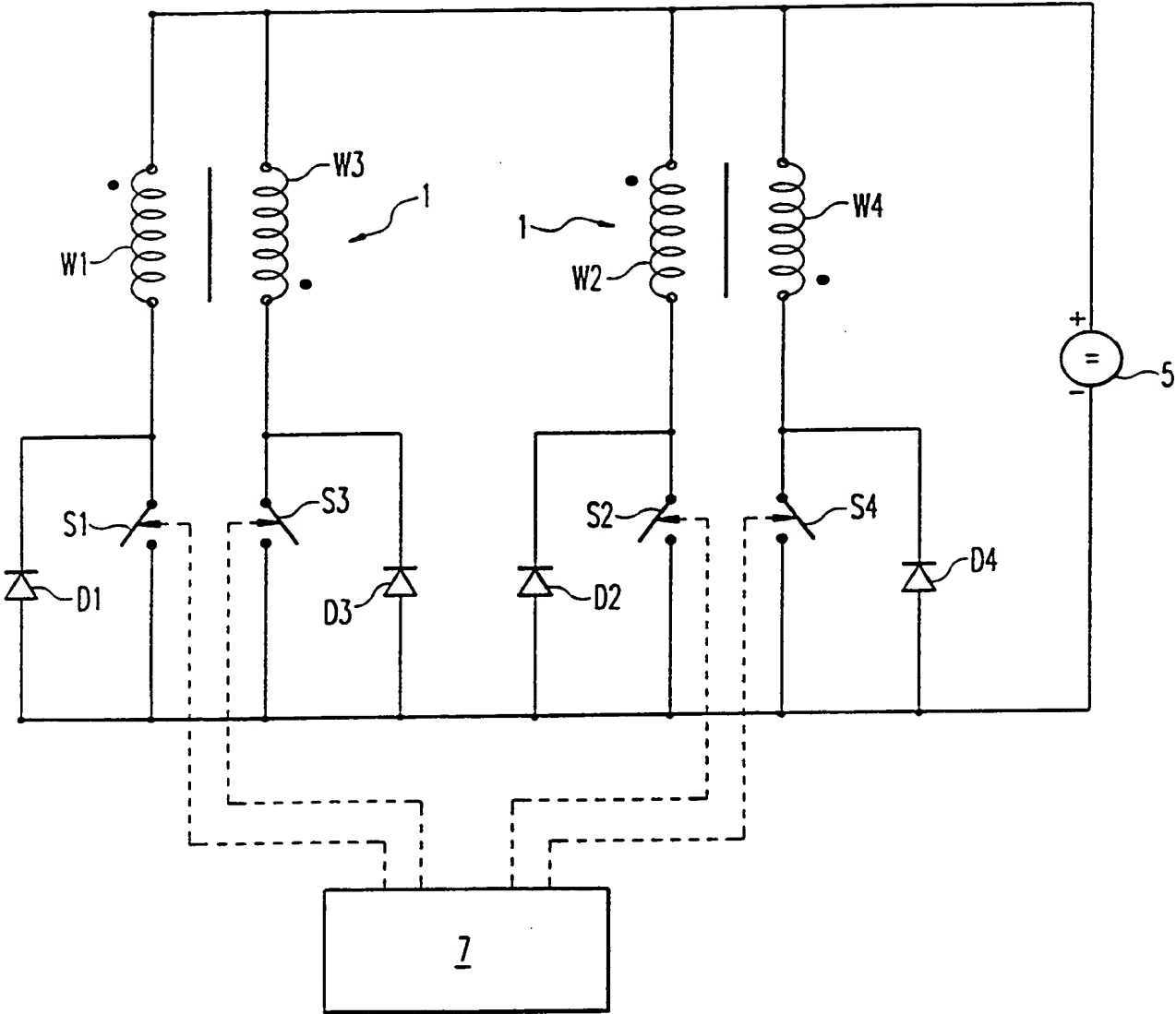
7. Stator nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Statorkörper (9) vorzugsweise an einer Stirnseite Anschlusskontakte (15) aufweist, welche jeweils mit den Enden der die jeweils zwei magnetisch gekoppelten Wicklungen (W1, W3; W2, W4) bildenden Leiter verbunden

sind.

- 5 8. Stator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusskontakte (15) gleichzeitig zur elektrischen Kontaktierung und mechanischen Halterung einer vorzugsweise ein Stanzgitter (19) oder eine gedruckte Leiterplatte aufweisenden Steuerschaltung (17) dienen.
- 10 9. Stator nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten (15_I, 15_{II}), vorzugsweise auch die dritten und vierten Anschlusskontakte (15_{III}, 15_{IV}) Befestigungsmittel (15a) aufweisen, welche ein nacheinander erfolgendes Verbinden, insbesondere Klemmen, von Leiterenden ermöglichen, ohne dass ein Lösen bereits verbundener Leiterenden erforderlich ist.
- 15 10. Stator nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusskontakte (15) eine Anzahl von Befestigungsmittel (15a) aufweisen, welche der Anzahl der erforderlichen Teilwickelvorgänge nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 entsprechen.

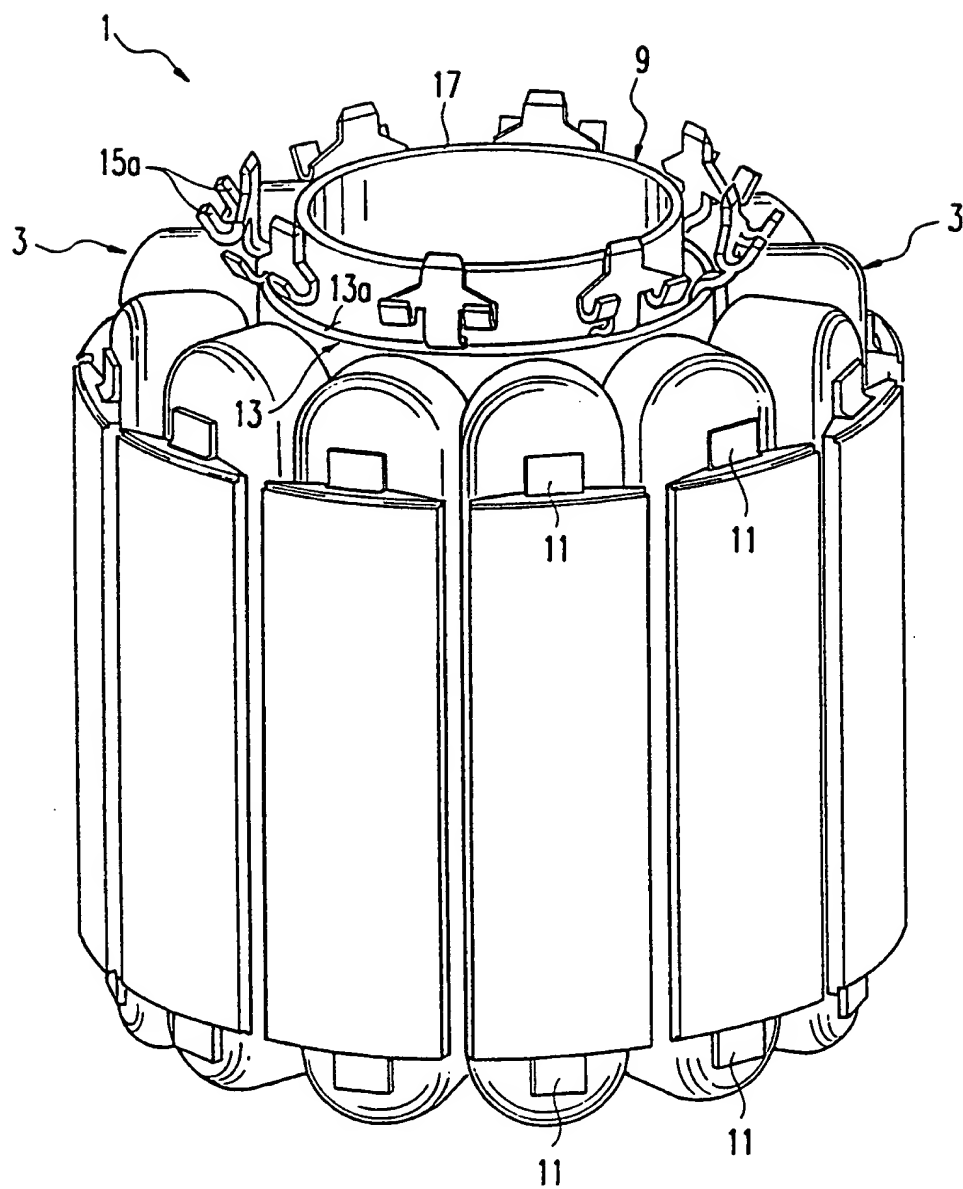
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1



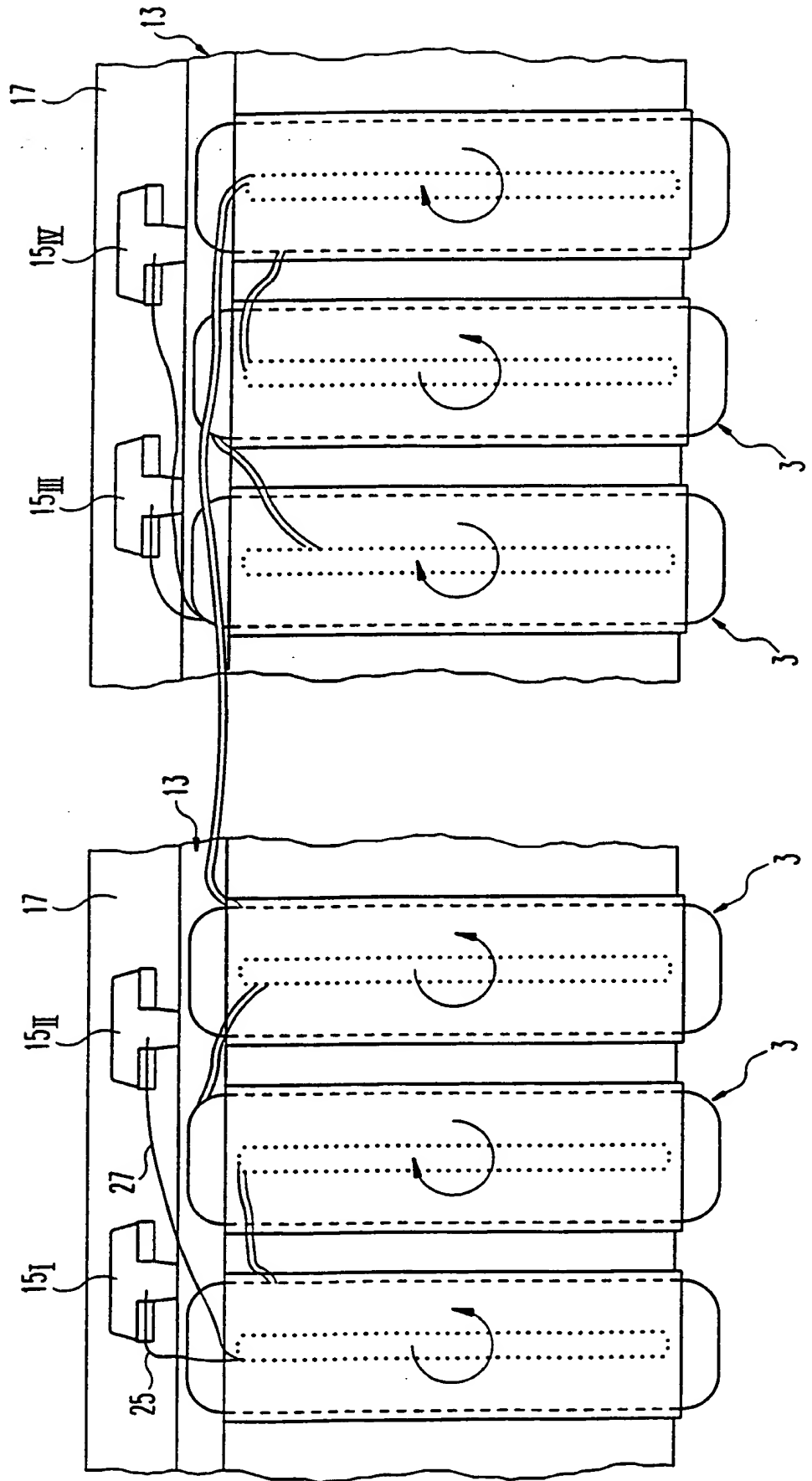
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 2

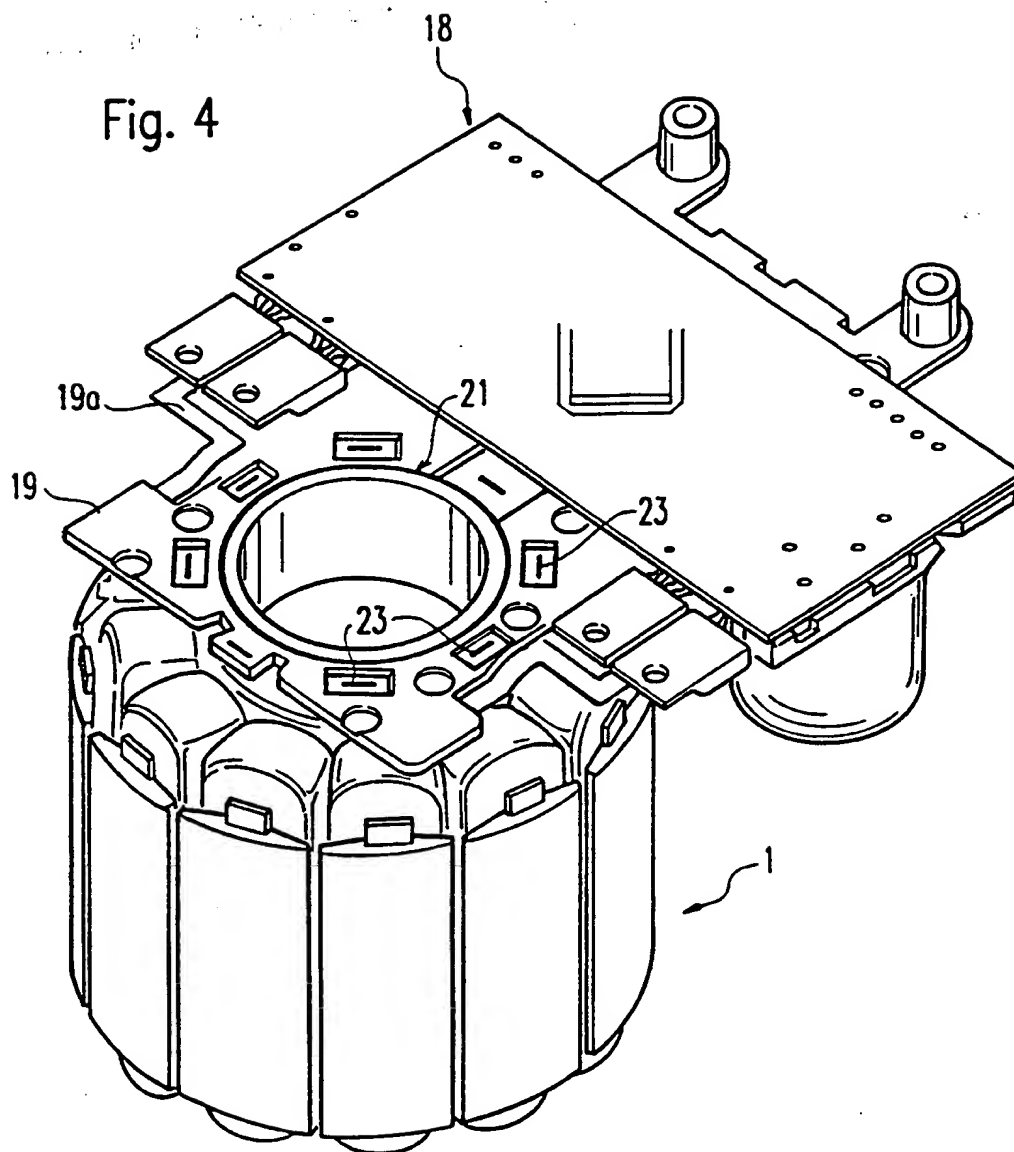


THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 17.869 TE/cj	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 98/02765	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1997
Anmelder TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTSet al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigefügt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
Abb. Nr. 3
 - ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
 - ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.☐ keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)